

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Guna memperjelas pokok bahasan skripsi ini, maka dipandang perlu untuk memaknai secara umum istilah-istilah penting yang terdapat dalam judul “Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) Berbantuan *Microsoft Mathematics* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Siswa”.

Pendekatan STEM adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang mengintegrasikan dua atau lebih komponen dalam STEM yaitu *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* dengan memfokuskan kepada pemecahan masalah dalam kehidupan nyata.¹

Microsoft Mathematics adalah *software* sejenis kalkulator, namun memiliki fitur lebih lengkap yang dapat menjabarkan langkah penyelesaian persoalan matematika.²

Pemahaman Konsep Matematis adalah suatu kemampuan menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari kepada orang lain menggunakan bahasa sendiri.³

Kepribadian adalah cerminan karakter seseorang yang paling dominan berupa sikap, tingkah laku yang khas.⁴ Terdapat banyak tipe kepribadian yang mengklasifikasikan karakter seseorang, salah satunya yaitu tipe kepribadian *Hippocrates Galenus*.

Berdasarkan definisi-definisi umum beberapa istilah di atas maka dapat ditegaskan bahwa skripsi ini bermaksud membahas tentang pengaruh pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* yang diterapkan dalam pembelajaran terhadap kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa, kemudian ditinjau dari Tipe Kepribadian *Hippocrates Galenus*.

¹I Gusti Agung Wisnu Wibowo, “Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM Dan E-Learning,” *Journal of Education Action Research* 2, no. 4 (2018): 315, <https://doi.org/10.23887/jear.v2i4.16321>.

²Cynthia Rahmawati, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Geogebra Dan Microsoft Mathematic Di La Royba Islamic School,” 2019, 18–30. Rahmawati.

³Suraji, Maimunah, and Sehatta Saragih, “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV),” *Suska Journal of Mathematics Education* 4, no. 2 (2018): 130, <https://doi.org/10.24014/sjme.v3i2.3897>.

⁴Sofri Rizka Amalia and An Nur Ami Widodo, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Melalui Model Pbl Berbasis Etnomatematika Ditinjau Dari Kepribadian Topologi Hippocrates Dan Galenus Tipe Cholearis Dan Phlegmantis,” *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 9, no. 1 (2018): 1, <https://doi.org/10.26877/aks.v9i1.2467>.

B. Latar Belakang Masalah

Perkembangan yang terjadi di era abad ke-21 telah mencakup segala aspek kehidupan, salah satunya yaitu perkembangan di aspek pendidikan. Pendidikan adalah usaha terencana untuk mempersiapkan siswa melalui kegiatan pengajaran, bimbingan atau latihan bagi peranannya dimasa mendatang agar menjadi lulusan yang diperkaya dengan pengetahuan, keterampilan dan mental yang kuat.⁵ Perkembangan dalam pendidikan tentunya menyesuaikan dengan kebutuhan yang ada.

Berdasarkan firman Allah SWT (Q.S Ali-Imran : 190-191)

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ (190)
الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ خُنُوقِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ (191)

Artinya: Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal.(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka. (Q.S Ali-Imran : 190-191)

Ayat di atas membahas tentang kebesaran penciptaan Allah dan orang-orang selalu mengingat Allah dengan senantiasa berdzikir dalam kondisi apapun. Orang yang memikirkan pergantian antara siang dan malam, memikirkan bagaimana alam semesta ini bekerja. Orang-orang seperti itulah yang disebut dengan orang yang berakal (berilmu). Sama halnya dengan tujuan pendidikan yang menuntut untuk berpikir dan belajar agar menjadi orang yang berakal atau berilmu.

Tujuan pendidikan tidak hanya sebatas untuk membuat siswa cerdas secara intelektual saja, melainkan cerdas secara spiritual dan emosional. Hal ini sesuai dengan yang dituangkan dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 yang menyebutkan bahwa tujuan pendidikan adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab⁶.

⁵ Nora Septina, Farida Farida, and Komarudin Komarudin, “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah,” *Jurnal Tatsqif* 16, no. 2 (2018): 160–71, <https://doi.org/10.20414/jtq.v16i2.200>.

⁶ Asbin Pasaribu, “Implementasi Manajemen Berbasis Sekolah Dalam Pencapaian Tujuan Pendidikan Nasional Di Madrasah,” *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 3, no. 1 (2017): 12–34.

Pendidikan di Indonesia saat ini sedang mengalami penurunan. Hal ini dapat dilihat dari perolehan skor PISA pada tahun 2018 yakni, skor untuk Membaca 371, Matematika 379, dan Sains 396.⁷ Skor ini mengalami penurunan dibanding tes pada tahun 2015, di mana skor untuk Membaca 397, Matematika 386, dan Sains meraih skor 403⁸. Skor tersebut memiliki jarak yang cukup jauh dibandingkan dengan skor rata-rata internasional yaitu Membaca 487, Matematika 489, dan Sains 489. Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa Indonesia masih sangat tertinggal dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan termasuk bidang matematika.

Matematika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang penting. Secara tidak langsung matematika memiliki peran dalam kehidupan, baik dalam proses transaksi atau pemecahan masalah menggunakan ilmu matematika sederhana dan dalam penelitian saintis serta ilmu kedokteran menerapkan ilmu matematika yang lebih kompleks. Selain itu, matematika juga dijadikan indikator yang sangat diperhitungkan dalam tes masuk perguruan tinggi sehingga sangat penting bagi siswa untuk menguasai pelajaran Matematika.

Kemampuan siswa dalam belajar matematika dapat diukur dari tiga aspek, yaitu pemahaman konsep, kemampuan komunikasi matematis, dan pemecahan masalah.⁹ Pemahaman konsep matematis merupakan salah satu aspek penting yang menjadi tolak ukur dalam keberhasilan pembelajaran matematika. Konsep matematika antara satu dengan yang lain saling berkaitan, oleh karena itu penting untuk mempelajarinya secara runtun dan berkesinambungan.¹⁰ Siswa dikategorikan memahami materi ketika tidak hanya sebatas pada ingatan saja tanpa pengertian (*rote learning*), tetapi materi dapat diserap secara bermakna (*meaning learning*). Pemahaman konsep dapat membantu siswa untuk mengingat, menggunakan serta menyusun kembali materi saat lupa. Namun, faktanya dalam proses pembelajaran sering terjadi siswa hanya paham ketika dijelaskan contoh akan tetapi ketika masuk dalam pengerjaan soal banyak siswa yang mengalami kesulitan. Hal tersebut menandakan bahwa pemahaman konsep siswa masih rendah. Kasus

⁷ OECD, *PISA 2018 Insights and Interpretations*, OECD Publishing, 2019, [https://www.oecd.org/pisa/PISA 2018 Insights and Interpretations FINAL PDF.pdf](https://www.oecd.org/pisa/PISA%2018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf).

⁸ OECD, "Country Note – Results from PISA 2015: Indonesia," *Oecd*, 2016, 1–8, <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>.

⁹ Satrio Sudirman, "Efektifitas Penggunaan Metode Pembelajaran Quantum Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa Satrio," *Al-Jabar :Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 1 (2016): 275–82, <https://doi.org/https://doi.org/10.3929/ethz-b-000238666>.

¹⁰ M. Eko Arif Saputra and Mujib Mujib, "Efektivitas Model Flipped Classroom Menggunakan Video Pembelajaran Matematika Terhadap Pemahaman Konsep," *Desimal: Jurnal Matematika* 1, no. 2 (2018): 173, <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2389>.

tersebut juga terjadi pada siswa kelas X IPA di SMA Negeri 1 Sukoharjo. Pernyataan tersebut dapat dibuktikan berdasarkan tabel dibawah ini.

Tabel 1.1
Nilai Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X IPA 2 dan Kelas X IPA 4 di SMA Negeri 1 Sukoharjo

Kelas	KKM	Nilai ≥ 70	Nilai < 70	Jumlah Siswa
X IPA 2	70	5	19	24
X IPA 4	70	8	14	22
Jumlah		13	33	46

Sumber : Nilai Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas X IPA 2 dan X IPA 4 di SMA Negeri 1 Sukoharjo.

Tabel 1.1 memaparkan hasil tes pemahaman konsep matematis siswa Kelas X IPA 2 dan Kelas X IPA 4 di SMA Negeri 1 Sukoharjo. Soal tes yang digunakan diambil dari skripsi. KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang digunakan adalah 70. Berdasarkan Tabel 1.1 terlihat untuk kelas X IPA 2 yang mendapatkan nilai ≥ 70 sebanyak 5 siswa dan nilai < 70 sebanyak 19 siswa, sedangkan untuk kelas X IPA 4 yang mendapatkan nilai ≥ 70 sebanyak 8 siswa dan yang mendapatkan nilai < 70 sebanyak 14 siswa. Total seluruh siswa kelas X IPA 2 dan kelas X IPA 4 sebanyak 46 dengan perolehan nilai ≥ 70 sebanyak 13 siswa dan perolehan nilai < 70 sebanyak 33 siswa. Berdasarkan penjabaran data tersebut, dapat diketahui bahwa jumlah siswa yang memperoleh nilai di atas KKM lebih rendah dibandingkan jumlah siswa yang memperoleh nilai di bawah KKM. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa pemahaman konsep matematis siswa di SMA Negeri 1 Sukoharjo tergolong rendah.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan pemahaman konsep matematis menjadi rendah salah satunya adalah penerapan model pembelajaran yang tidak sesuai. Berdasarkan wawancara yang telah dilaksanakan pada 18 Maret 2020 di SMA Negeri 1 Sukoharjo, dengan guru Matematika kelas X Bapak Rifan Winarto, S.Pd. diperoleh informasi bahwa kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum 2013. Akan tetapi penggunaan kurikulum tersebut belum berjalan maksimal. Pembelajaran yang dilaksanakan lebih didominasi penyampaian materi oleh guru dan siswa menyimak atau metode konvensional. Media yang digunakan hanya sepidol dan papan tulis. Selain itu, hanya beberapa siswa saja yang diketahui tipe kepribadiannya. Hal tersebut dikarenakan terkendala waktu sehingga penilaian karakter siswa hanya dapat dilakukan secara sekilas saja.

Berdasarkan beberapa permasalahan yang sudah dipaparkan, maka perlu adanya upaya perbaikan sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep

matematis siswa. Salah satu upaya perbaikan yang dapat dilakukan yaitu melalui pendekatan pembelajaran yang digunakan. Penggunaan pendekatan pembelajaran seharusnya bertujuan untuk menyiapkan siswa agar memiliki kemampuan yang menunjang kehidupan di abad 21. Membuat sistem pembelajaran menjadi aktif dan aplikatif untuk meningkatkan kemampuan dan hasil belajar siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran yaitu pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

STEM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam pembelajaran. Pembelajaran menggunakan pendekatan STEM memfokuskan kepada pemecahan masalah dalam kehidupan nyata dengan mengintegrasikan keempat komponen STEM tersebut. Proses pembelajaran akan melalui penerapan serta praktik dari konsep dasar STEM yang sesuai dengan situasi di kehidupan nyata, sehingga tidak sekedar mempelajari ilmu pengetahuan saja, namun mengaitannya dengan teknologi, teknik dan juga matematika.¹¹ Karena dalam pendekatan STEM terdapat unsur teknologi maka, untuk mengoptimalkan pendekatan STEM dapat digunakan bantuan media teknologi yaitu *Microsoft Mathematics*.

Microsoft Mathematics didesain layaknya kalkulator tetapi mempunyai fitur lebih kompleks dan mempunyai kelebihan untuk menjabarkan langkah demi langkah penyelesaian soal.¹² Dengan kelebihan yang dimiliki oleh *Microsoft Mathematics* yaitu mampu menjabarkan langkah demi langkah penyelesaian dari soal, memungkinkan untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

Masing-masing siswa memiliki tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis yang berbeda-beda. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh tipe kepribadian siswa. Perbedaan karakter mengakibatkan perbedaan dalam pola berpikir dan daya tangkap siswa yang dapat menghambat pembelajaran, jika memperlakukan seluruh siswa secara sama sehingga, hasil belajar siswa menjadi tidak maksimal. Oleh karena itu, perlu seorang pendidik mengetahui tipe kepribadian siswanya.

Terdapat banyak teori yang dapat digunakan sebagai acuan dalam memahami tipe kepribadian siswa. Salah satu teori yang kerap kali digunakan adalah teori kepribadian Tipologi *Hippocrates-Galenus*. Menurut Tipologi

¹¹ Joko Siswanto, "Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 9, no. 2 (2018): 133–37, <https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3183>.

¹² Aminah Ekawati, "Penggunaan Software Geogebra Dan Microsoft Mathematic Dalam Pembelajaran Matematika," *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 3 (2016): 148–53, <https://doi.org/10.33654/math.v2i3.43>.

Hippocrates-Galenus, kepribadian dikelompokkan menjadi empat macam yaitu: *cholericis, sanguinis, melancholis*, dan *phlegmatis*.¹³ Penggolongan tipe kepribadian ini berdasarkan cairan didalam tubuh yang mendominasi. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) Berbantuan *Microsoft Mathematics* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Siswa.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, dapat ditulis identifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Minimnya pemahaman konsep matematis siswa di SMA Negeri 1 Sukoharjo.
2. Guru belum memahami keseluruhan tipe kepribadian siswa. Perbedaan karakter mengakibatkan perbedaan dalam pola berpikir dan daya tangkap siswa yang dapat menghambat pembelajaran, jika memperlakukan seluruh siswa secara sama.
3. Siswa kurang aktif dan aplikatif dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran konvensional kegiatan lebih terfokus kepada guru. Sedangkan dalam kurikulum 2013 diharuskan siswa yang lebih berperan aktif dalam pembelajaran. Oleh karena itu, digunakan pendekatan STEM dikarenakan pendekatan ini menuntut siswa untuk lebih aktif dan aplikatif dalam pembelajaran.

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang, maka penelitian ini dibatasi pada hal berikut:

1. Penelitian dilakukan pada kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Sukoharjo
2. Pendekatan Pembelajaran yang diteliti adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dengan bantuan media pembelajaran *Microsoft Mathematics*.
3. Kemampuan pemahaman konsep matematis ditinjau dari tipe kepribadian siswa. Dalam penelitian ini tipe kepribadian yang digunakan menurut teori kepribadian *Hippocrates-Galenus*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

¹³ R. Agustina, I Sujadi, and Pangadi, "Proses Berpikir Siswa Sma Dalam Penyelesaian Masalah Aplikasi Turunan Fungsi Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Tipologi Hippocrates-Galenus," *Jurnal Pembelajaran Matematika* 1, no. 4 (2013): 370–79.

1. Apakah terdapat pengaruh pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) berbantuan *Microsoft Mathematics* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa?
2. Apakah terdapat pengaruh tipe kepribadian *Hippocrates-Galenus* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa?
3. Apakah terdapat interaksi antara pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan tipe kepribadian *Hippocrates-Galenus* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) berbantuan *Microsoft Mathematics* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa
2. Untuk mengetahui pengaruh tipe kepribadian menurut *Hippocrates-Galenus* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa
3. Untuk mengetahui interaksi antara pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan tipe kepribadian menurut *Hippocrates-Galenus* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi beberapa pihak, diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pendidikan matematika khususnya dalam pemahaman konsep matematis melalui pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan tipe kepribadian menurut *Hippocrates-Galenus*.

2. Manfaat Praktis

- a. Sebagai pengalaman langsung di lapangan bagi peneliti dalam menghadapi siswa sebagai calon pendidik. Dapat dijadikan pelajaran untuk lebih kreatif dan inovatif dalam menggunakan model dalam proses pembelajaran.
- b. Bagi guru, dapat dijadikan acuan untuk lebih meningkatkan kinerja dalam mengajar dengan lebih menyeleksi penggunaan model pembelajaran yang tepat.

- c. Bagi siswa, diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis.
- d. Melalui penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan kepada lembaga pendidikan untuk lebih meningkatkan pembelajaran matematika.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Woro Sumarni, Nanik Wijayati dan Sri Supanti menunjukkan bahwa kemampuan kognitif siswa mencapai kriteria baik, dengan ketercapaian tertinggi pada indikator pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa mencapai kriteria baik dengan ketercapaian tertinggi pada indikator kemampuan memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda.¹⁴ Penelitian Woro Sumarni dkk memiliki kesamaan dengan penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan STEM. Sedangkan perbedaannya adalah tidak terdapat media bantuan berupa *Microsoft Mathematics* dan tidak ditinjau melalui Tipe Kepribadian dalam penelitian yang dilakukan oleh Woro Sumarni dkk. Variable terikat pada penelitian Woro Sumarni dkk adalah Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kreatif Siswa sedangkan pada penelitian ini variabel terkatnya adalah Pemahaman Konsep Matematis Siswa.
2. Penelitian oleh Rina Oktaviyanthi dan Yani Supriani menemukan bahwa penerapan *Microsoft Mathematics* memiliki pengaruh positif pada aspek teknologi pendidikan dalam memperkaya belajar matematika dan meningkatkan motivasi mahasiswa untuk lebih terlibat dalam kegiatan pembelajaran di kelas, dan mahasiswa dengan pembelajaran berbantuan *Microsoft Mathematics* memiliki perolehan nilai yang lebih tinggi dan memiliki efek positif pada kepercayaan diri mahasiswa dalam belajar Kalkulus.¹⁵ Persamaan penelitian dari Rina Oktaviyanthi dan Yani Supriani dengan penelitian ini yaitu berbantuan *Microsoft Mathematics*. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan STEM kemudian ditinjau dari Tipe Kepribadian sedangkan dalam penelitian Rina Oktaviyanthi dan Yani Supriani tidak menggunakan pendekatan STEM dan tidak ditinjau dari Tipe Kepribadian. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Pemahaman Konsep

¹⁴ Woro Sumarni, Nanik Wijayati, and Sri Supanti, "Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM," *Jurnal Pembelajaran Kimia* Vol. 4, no. 1 (2019): 18–30.

¹⁵ Rina Oktaviyanthi, "Pembelajaran Kalkulus Berbantuan Microsoft Mathematics."

Matematis sedangkan dalam penelitian Rina Oktaviyanthi dan Yani Supriani variabel terikatnya adalah Pembelajaran Kalkulus.

3. Penelitian yang telah dilaksanakan oleh Dian Mayasari, Dwi Priyo Utomo dan Yus Mochammad Cholily dapat diketahui bahwa tipe kepribadian koleris, sanguinis, plegmatis, dan melankolis memiliki metakognisi yang berbeda dalam menyelesaikan masalah matematika. Siswa bertipe koleris memenuhi semua indikator metakognisi yaitu mulai tahap mengembangkan rencana, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil. Namun, siswa koleris memiliki kesulitan kemampuan mengontrol proses berpikirnya dalam tahap evaluasi hasil karena sifatnya yang merasa selalu benar. Siswa bertipe sanguinis memenuhi indikator metakognisi hanya pada tahap mengembangkan rencana saja. Siswa bertipe plegmatis memenuhi indikator metakognisi pada tahap mengembangkan rencana dan melaksanakan rencana, namun siswa mengalami kesulitan metakognisi pada tahap evaluasi hasil. Siswa bertipe koleris dapat memenuhi semua indikator metakognisi yang mencakup tahap mengembangkan rencana, tahap melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil.¹⁶ Penelitian oleh Dian Mayasari dkk memiliki kesamaan dengan penelitian ini yaitu ditinjau dari Tipe Kepribadian Hipocrates. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Pemahaman Konsep Matematis sedangkan variabel terikat pada penelitian Dian Mayasari dkk adalah Metakognisi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika.
4. Penelitian oleh Riska Rahmawati, Rubhan Masykur dan Abi Fadila menghasilkan pemahaman konsep matematis siswa yang diterapkan strategi pembelajaran *heuristic vee* lebih baik dari kemampuan pemahaman konsep yang diterapkan dengan metode ceramah.¹⁷

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab yang masing-masing bab berisi fokus bahasannya masing-masing, namun dalam satu kesatuan yang saling berkaitan dan mendukung satu sama lain.

Bab pertama, berisi pendahuluan yang merupakan garis besar pola berpikir yang dideskripsikan secara singkat dan jelas. Atas dasar tersebut skripsi diawali dengan penegasan judul yang menjelaskan definisi umum istilah-istilah yang terkandung dalam judul skripsi dan menjelaskan maksud judul skripsi secara

¹⁶ Dian Mayasari, Dwi Priyo Utomo, "Analisis Metakognisi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Hipocrates."

¹⁷ Riska Rahmawati, Rubhan Masykur, and Abi Fadila, "Pengaruh Strategi Pembelajaran Heuristic Vee Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik," *Desimal: Jurnal Matematika* 1, no. 3 (2018): 257–64, <https://doi.org/10.24042/djm.v1i3.2620>.

umum. Bagian latar belakang masalah menjelaskan alasan memilih judul berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan. Selanjutnya agar pembahasan skripsi lebih fokus dan terarah maka dibuat identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah. Tujuan penelitian, manfaat penelitian dikemukakan untuk memperjelas maksud dari penelitian yang dilakukan. Kemudian agar tidak terjadi penjiplakan atau pengulangan sekaligus sebagai gambaran maka dijabarkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan.

Bab kedua berisi landasan teori dan pengajuan hipotesis. Landasan teori menjelaskan secara rinci setiap variabel yang diteliti yaitu STEM, *Microsoft Mathematics*, Pemahaman Konsep, dan Tipe Kepribadian *Hippocrates Galenus*. Sedangkan pengajuan hipotesis berisi dugaan sementara dari hasil penelitian yang akan diperoleh.

Bab ketiga merupakan metode penelitian yang menjelaskan waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi, sampel dan teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel, instrumen penelitian, uji validitas dan reliabilitas data, uji prasyarat analisis dan uji hipotesis. Bab ini merupakan panduan untuk mengolah data setelah melakukan penelitian.

Bab keempat merupakan hasil penelitian dan pembahasan yang kemudian dibagi menjadi dua sub bab yaitu deskripsi data dengan pembahasan hasil penelitian dan analisis. Deskripsi data memaparkan seluruh data penelitian yang telah diolah. Sedangkan pembahasan hasil penelitian dan analisis memberikan penjelasan dan analisa mengenai deskripsi data.

Bab kelima adalah penutup. Pada bab ini berisi simpulan dan rekomendasi.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Teori Yang Digunakan

1. Pendekatan STEM

a. Definisi STEM

STEM adalah akronim dari *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Istilah STEM muncul pada tahun 1990-an, pada masa itu, kantor NSF (*National Science Foundation*) US, menggunakan istilah “SMET” sebagai singkatan untuk “*Science, Mathematics, Engineering and Technology*”. Namun seorang pegawai NSF tersebut melaporkan bahwa “SMET” hampir berbunyi seperti “smut” dalam pengucapannya, sehingga diganti dengan “STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)”¹⁸. Menurut Backer & Park STEM dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan pengajaran yang menggabungkan dua atau lebih komponen dalam STEM atau antara satu komponen STEM dengan disiplin ilmu lainnya¹⁹. Jones berpendapat pendekatan STEM merupakan perpaduan dari sains, teknologi, teknik, dan matematika ke dalam satu kurikulum secara keseluruhan²⁰. Moore dkk berpendapat bahwa STEM merupakan suatu pendekatan sekaligus upaya untuk mengintegrasikan beberapa atau keempat subjek yang terdapat dalam STEM menjadi satu pembelajaran yang didasarkan pada hubungan antar subjek dan masalah di kehidupan nyata²¹. Kelley & Knowles mendefinisikan STEM sebagai suatu pendekatan untuk mengajarkan dua atau lebih komponen dalam STEM yang berkaitan dengan praktik secara riil sehingga diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa²².

Berdasarkan beberapa pengertian mengenai STEM di atas, dapat disimpulkan bahwa STEM adalah suatu pendekatan atau upaya dalam

¹⁸ Muhamad Syukri, “Pengintegrasian Reka Bentuk Kejuruteraan Dalam Pengajaran & Pembelajaran Sains : Satu Model Pendekatan Pendidikan STEM,” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2013): 1689–99, <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

¹⁹ Kurt Becker and Kyungsuk Park, “Effects of Integrative Approaches among Science , Technology , Engineering , and Mathematics (STEM) Subjects on Students ’ Learning: A Preliminary Meta-Analysis,” *Journal of STEM Education* 12, no. 5 (2011): 23–38, <https://doi.org/10.1037/a0019454>.

²⁰ I Ismail, Anna Permanasari, and Wawan Setiawan, “STEM-Based Virtual Lab Effectiveness in Improving the Scientific Literacy of Students with Gender Differences,” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2, no. 2 (2016): 190–201, <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8570>.

²¹ Flatya Indah Anggraini and Siti Huzairah, “Implementasi STEM Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Menengah Pertama,” *Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya*, no. 1998 (2017): 722–31.

²² *Ibid*, h.724

pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa atau keempat disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering and Mathematics* untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa yang berhubungan dengan permasalahan dalam kehidupan nyata.

b. Definisi Literasi STEM

Adapun definisi literasi STEM dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut²³ :

Tabel 2.1
Definisi Literasi STEM

Subjek STEM	Literasi STEM
<i>Science</i>	Literasi Ilmiah: Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia terkhusus alam sekaligus kemampuan untuk andil dalam pengambilan keputusan yang mempengaruhinya.
<i>Technology</i>	Literasi Teknologi: Pengetahuan dalam mengoperasikan teknologi terbaru, memahami cara pengembangan teknologi terbaru, dan mempunyai kemampuan untuk menganalisa bagaimana teknologi terbaru mempengaruhi individu dan kelompok.
<i>Engineering</i>	Literasi Desain: Pemahaman tentang bagaimana teknologi, dapat dikembangkan melalui proses rekayasa menggunakan tema pelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner)
<i>Mathematics</i>	Literasi Matematika: Kemampuan dalam menganalisis, menyampaikan ide secara efektif dan efisien, cara bersikap, merumuskan, memecahkan dan membuat solusi untuk masalah matematika dalam penerapan situasi yang berbeda.

c. Tujuan STEM

Pembelajaran STEM ditujukan untuk membentuk karakter siswa yang memiliki kemampuan memahami ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata (*science*), kemudian menerapkan pengetahuan dengan kemampuan

²³lim Halimatul and Ipin Aripin, "Implementasi Stem Dalam Pembelajaran Abad 21," no. 2012 (2019): 1495–1503, <http://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/219/215>.

(*technology*) yang dimilikinya, untuk merancang atau mengembangkan suatu teknik (*engineering*) menggunakan analisa dan perhitungan matematis (*math*) sehingga memperoleh solusi suatu permasalahan yang dapat membuat pekerjaan manusia menjadi lebih efektif dan efisien²⁴.

Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah, Pendidikan STEM bertujuan mengembangkan siswa yang melek STEM, yang memiliki²⁵:

- 1) Ilmu pengetahuan, perilaku, dan keterampilan dalam mengintroduksi pertanyaan dan masalah dalam kondisi kehidupan nyata, menjelaskan fenomena alam, merancang, serta membuat kesimpulan yang dilandasi konsep dasar STEM;
- 2) Memahami ciri khas disiplin STEM sebagai bentuk ilmu pengetahuan, penyelidikan, serta rancangan yang digagas manusia;
- 3) Kesadaran bahwa disiplin-disiplin STEM dapat membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural;
- 4) Kemauan untuk ikut andil dalam kajian hal-hal terkait STEM (misalnya penghematan energi, kualitas lingkungan hidup, keterbatasan sumberdaya alam) sebagai warga negara yang inovatif, simpati, serta reflektif dengan menggunakan gagasan-gagasan sains, teknologi, teknik dan matematika.

d. Tiga Pendekatan STEM

Tiga pendekatan pembelajaran STEM yang telah Roberts dan Cantu kembangkan yaitu, pendekatan Silo (terpisah), pendekatan *embedded* (tertanam) dan pendekatan integrasi (terpadu)²⁶.

1) Pendekatan Silo

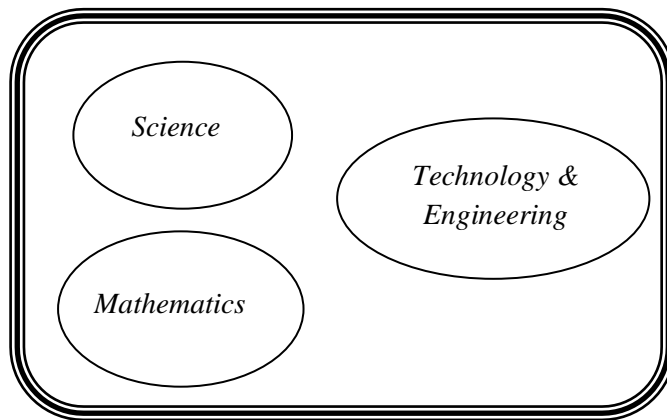
Pendekatan silo pendidikan STEM mengacu pada pembelajaran yang terpisah-pisah dalam subjek STEM. Penekanan pembelajaran lebih kepada perolehan pengetahuan dibandingkan dengan kemampuan teknis. Pembelajaran yang padat pada masing-masing subjek memungkinkan siswa untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam. Pendekatan silo dicirikan oleh pembelajaran yang didorong oleh guru. Siswa diberikan sedikit kesempatan untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran,

²⁴ Tri Mulyani, "Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi," *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 2019, 453–60.

²⁵ Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, and Ibrohim, "Science , Technology , Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) Pada Pembelajaran Sains," *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM 2* (2017): 432–36, <http://tiny.cc/p4jjlz>.

²⁶ Supriyono Koes H Juniaty Winarni, Siti, "STEM : Apa, Mengapa Dan Bagaimana," *Pros. Semnas Pend IPA Pascasarjana UM 1*, no. 978-602-9286-21-2 (2016): 976–84.

mereka diajarkan apa yang harus diketahui. Tujuan pendekatan silo adalah untuk meningkatkan pengetahuan yang menghasilkan penilaian.



Gambar 2.1
Pendekatan Silo. (Setiap Lingkaran Mewakili Masing-Masing
Disiplin STEM yang Diajarkan
Secara Terpisah)

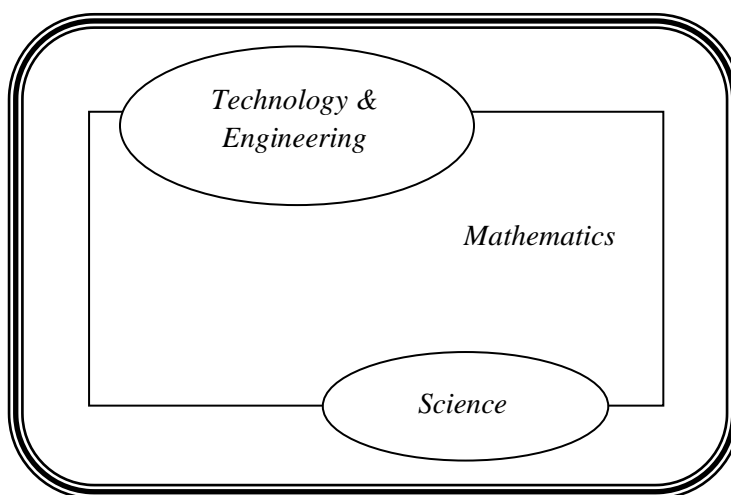
Kelemahan potensial yang terkait dengan pendekatan silo yaitu:

- a) Pembelajaran silo cenderung memiliki dampak mengurangi keunggulan belajar STEM yang diharapkan, karena minimnya ketertarikan siswa pada salah satu bidang STEM. Dapat dilihat berdasarkan hasil penelitian yang membuktikan bahwa siswa perempuan kurang tertarik untuk andil dalam bidang teknik seperti teknik sipil, teknik mesin, teknik elektro, dan lain sebagainya.
 - b) Tanpa adanya praktek secara langsung memungkinkan siswa gagal memahami integrasi STEM yang sebenarnya dalam kehidupan nyata, sehingga dapat menghambat peningkatan belajar siswa. Hal itu disebabkan karena dalam pendekatan silo pembelajaran lebih menekankan kepada guru untuk lebih berperan aktif. Padahal berdasarkan hasil penelitian kegiatan praktek lebih diminati siswa dan siswa lebih mudah menyerap ilmu pengetahuan yang diajarkan.
 - c) Fokus dari pembelajaran dalam pendekatan silo lebih kepada isi materi. Hal ini dapat membatasi stimulasi kreativitas dan pemahaman siswa dari hal-hal lain yang harus mereka pahami.
- 2) Pendekatan Tertanam

Pendekatan tertanam STEM secara umum dapat diartikan sebagai pendekatan pendidikan dimana pengetahuan diperoleh

berdasarkan fokus masalah di dunia nyata dengan teknik pemecahan masalah tidak terlepas dari konteks sosial, budaya dan fungsional.

Karakteristik dalam pendekatan tertanam adalah lebih menekankan kepada satu konten STEM sehingga dapat fokus kepada satu subjek. Pendekatan tertanam meningkatkan pembelajaran dengan cara menghubungkan materi utama dengan materi lain sebagai penunjang yang tidak diutamakan (materi tertanam). Dalam pendekatan ini yang dinilai hanyalah materi utama.



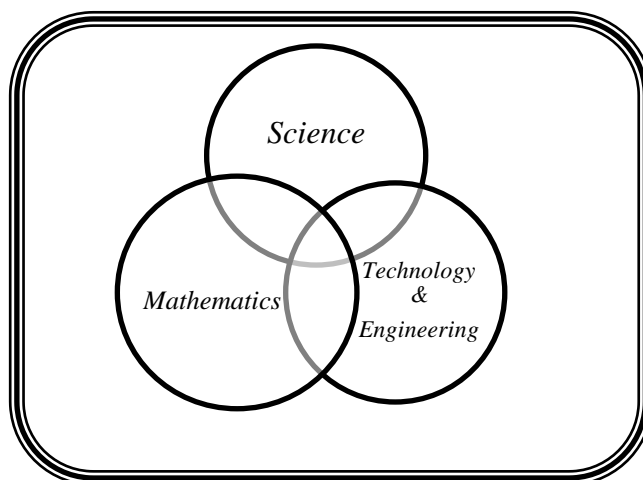
Gambar 2.2
Pendekatan *Embedded* atau Tertanam STEM.(Bidang
teknologi dan teknik serta sains tertanam
dalam bidang matematika)

Kekurangan dalam pendekatan tertanam yakni membuat pembelajaran menjadi terpisah-pisah. Apabila siswa tidak dapat mengaitkan materi tertanam dengan materi utama, maka siswa cenderung hanya mempelajari sebagian pelajaran dan tidak menyeluruh.

3) Pendekatan Terpadu

Pendekatan terpadu untuk pendidikan STEM yaitu dengan menghapus batasan antara masing-masing bidang STEM dan mengajar mereka sebagai satu kesatuan subjek. Pendekatan terpadu diharapkan dapat meningkatkan minat pada bidang STEM. Pendekatan terpadu menghubungkan keseluruhan materi dalam bidang STEM yang diajarkan di kelas yang berbeda dan pada waktu yang berbeda serta

mengintegrasikan konten lintas kurikuler dengan kemampuan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, dan pengetahuan untuk membuat suatu kesimpulan.



Gambar 2.3

Pendekatan Terpadu STEM. (Komponen STEM diajarkan sebagai satu kesatuan subjek. Integrasi dapat dilakukan dengan minimal dua disiplin, tetapi tidak terbatas hanya pada dua disiplin)

Dalam bidang pendidikan dasar dan menengah umum di berbagai negara, termasuk Indonesia, hanya mata pelajaran sains dan matematika yang menjadi bagian dari kurikulum 2013, sedangkan mata pelajaran teknologi dan teknik hanya minoritas dan bahkan tidak ada di dalam kurikulum. Oleh karena itu pendekatan STEM lebih terfokus pada bidang sains dan matematika. Salah satu bentuk integrasi yang memungkinkan untuk dilakukan tanpa merestrukturisasi kurikulum pendidikan dasar dan menengah di Indonesia adalah menggunakan pendekatan terpadu yang diimplementasikan pada jenjang sekolah dasar, dan pendekatan *embedded* pada jenjang sekolah menengah. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan tertanam. Dengan menghubungkan materi utama yaitu matematika dengan materi tertanam teknik dan teknologi.

e. Langkah - langkah STEM

Model pembelajaran yang digunakan dalam pendekatan STEM memiliki kesamaan dengan model *project based learning*, tetapi yang

membedakan adalah dalam pendekatan STEM terdapat uji/evaluasi. Setelah siswa menyelesaikan suatu proyek, maka selanjutnya akan dilakukan tahap uji untuk menentukan apakah sesuai atau belum. Jika belum sesuai, maka dilakukan perbaikan dengan pendesainan ulang. Proses ini dilakukan karena dalam pendekatan STEM lebih terfokus kepada rekayasa (*engineering*)²⁷. Berikut merupakan langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan STEM²⁸:

- 1) Penentuan Pertanyaan Mendasar
- 2) Mendesain Perencanaan Proyek
- 3) Menyusun Jadwal
- 4) Memonitor siswa dan kemajuan proyek
- 5) Menguji Hasil
- 6) Mengevaluasi pengalaman

2. *Microsoft Mathematics*

a. Definisi *Microsoft Mathematics*

Software Microsoft Mathematics merupakan suatu perangkat lunak yang memiliki sistem komputasi simbolik dan bekerja berdasarkan model-model matematika (dalam bentuk simbol atau ekspresi atau persamaan Matematika)²⁹. *Microsoft Mathematics* adalah perangkat lunak ciptaan *Microsoft Corporation* yang memberikan berbagai kemudahan bagi penggunaanya dalam melakukan perhitungan Matematika. Kemampuan dari *Microsoft Mathematics* antara lain dapat melakukan penulisan, perhitungan, dan manipulasi ekspresi matematis maupun visualisasi grafik 2 dimensi, 3 dimensi, dan animasi dapat dilakukan dengan instruksi yang mudah, serta menampilkan langkah penyelesaian dari suatu masalah sebagaimana yang didapatkan jika dikerjakan secara manual³⁰. Menurut Hernawati *Microsoft Mathematics* adalah program edukasi, yang dibuat untuk sistem operasi *Microsoft Windows*, yang membantu pengguna untuk menyelesaikan

²⁷ Leni Artiani et al., “(LKPD) Dengan Pendekatan Science , Technology , Engineering and Mathematics (STEM) Berbasis (LKPD) Dengan Pendekatan Science , Technology , Engineering and Mathematics (STEM) Berbasis,” 2020.

²⁸ Pusat Pengembangan, Kependidikan Ilmu, and Pengetahuan Alam, “Mata Pelajaran IPA SMP Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTMH),” n.d.

²⁹ Yani Supriani Rina Oktaviyanthi, ‘Pembelajaran Kalkulus Berbantuan Microsoft Mathematics’, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 8.9 (2017), 1–58 <<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>.

³⁰ *Ibid*, h.178

permasalahan matematika³¹. Adapun definisi lain dari *Microsoft Mathematics* adalah perangkat lunak sejenis kalkulator namun memiliki fitur yang lebih lengkap dan memiliki kemampuan untuk menjabarkan secara detail langkah demi langkah penyelesaian suatu persoalan dalam disiplin ilmu pasti³².

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *Microsoft Mathematics* adalah suatu perangkat lunak yang digunakan untuk membantu memecahkan permasalahan matematis dan sains, yang memiliki tampilan sejenis dengan kalkulator namun dapat menjabarkan secara detail langkah demi langkah penyelesaian suatu persoalan, serta memiliki kemampuan memvisualisasikan grafik 2D atau 3D.

b. *Komponen Microsoft Mathematics*

Microsoft Mathematics didesain layaknya kalkulator tetapi mempunyai fitur lebih lengkap dan mempunyai kemampuan untuk menjabarkan langkah demi langkah penyelesaian soal. Fitur dari *Microsoft Mathematics* antara lain³³:

- 1) Terdapat langkah-langkah pengerjaan soal sebagaimana dikerjakan secara manual.
- 2) *Graphing calculator* digunakan untuk mengatur tampilan data sesuai dengan kebutuhan yaitu dalam bentuk 2 dimensi atau 3 dimensi yang berwarna.
- 3) Dilengkapi dengan rumus-rumus penting yang sering digunakan dalam perhitungan yaitu lebih dari 100 rumus.
- 4) Terdapat banyak pilihan metode penyelesaian yang dapat mempermudah perhitungan dengan singkat dan cepat.
- 5) Memiliki unit *Conversion Tool* yang terdiri dari panjang, daya, volume, luas, waktu, temperatur, tekanan, berat, energi, kecepatan, dan masih banyak lagi.

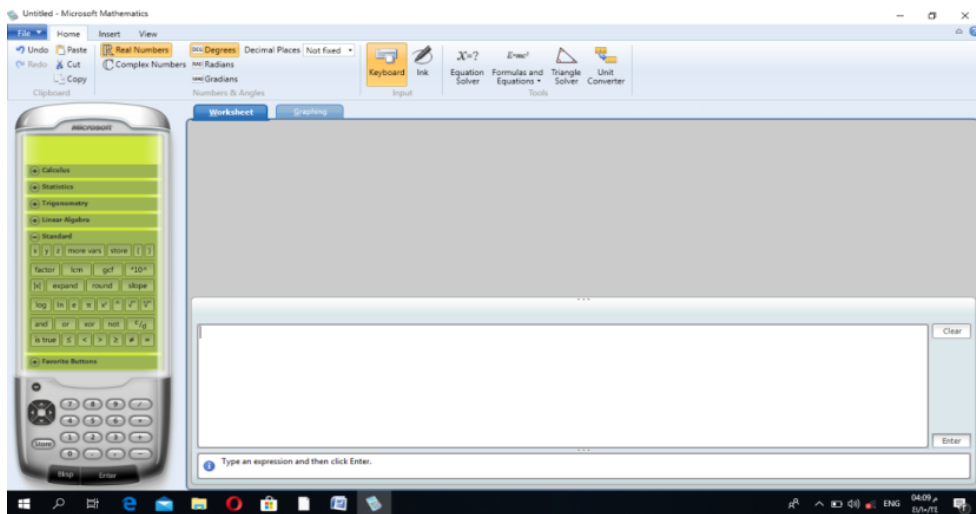
Ketika membuka *Microsoft Mathematics* akan muncul tampilan seperti pada gambar 4 berikut. Berikut tampilan *Microsoft mathematics*³⁴:

³¹ Fitria Rizki and Rany Widyastuti, "Penggunaan Aplikasi Microsoft Mathematics Untuk Pengembangan Bahan Ajar Matematika Siswa," *Desimal: Jurnal Matematika* 2, no. 1 (2019): 1–7, <https://doi.org/10.24042/djm.v2i1.3160>.

³² Shinta Dwi Handayani, Ai Solihah, and Erlando Doni Sirait, "Pemanfaatan Aplikasi Microsoft Mathematics Pada Pembelajaran Matematika," *Jurnal Abdiku* 2, no. 1 (2019): 8–15, <http://194.59.165.171/index.php/JA/article/view/198/150>.

³³ Suesthi Rahayuningsih, 'Pemanfaatan Software Microsoft Mathematics Dalam Pembelajaran Matriks', *Majamath*, 1 (2018), 1–476 <<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>.

³⁴ *Ibid*, h.78



Gambar 2.4

Tampilan Microsoft Mathematics

- 1) *Calculator Pad* yang memiliki tombol angka dan kelompok tombol: *Calculus*, *Statistics*, *Trigonometry*, *Linear Algebra*, *Standard*, dan *Favorite Buttons*.
- 2) *Tab Worksheet* yang merupakan tempat untuk melakukan perhitungan secara numerik. Tab ini terdiri dari kotak input (masukan) dan output (keluaran). Untuk input, dapat menggunakan menu pada *calculator*, *keyboard* atau *ink input*.
- 3) *Tab Graphing* berfungsi untuk membuat grafik. Tab ini terdiri dari kotak input untuk memasukkan fungsi atau persamaan, kumpulan data, persamaan parametrik, dan ketaksamaan parametrik yang ingin digambarkan grafiknya.
- 4) *Math Tools*: berupa tombol tambahan yang terletak pada Home tab, kelompok *Tools*, yaitu:
 - a) *Equation Solver* digunakan untuk menyelesaikan soal berupa persamaan tunggal ataupun sistem persamaan
 - b) *Formulas and Equations* untuk membuat persamaan yang sering digunakan dalam perhitungan matematika dan sains, serta dapat menampilkannya dalam bentuk grafik atau penyelesaiannya.
 - c) *Triangle Solver* digunakan ketika panjang sisi atau sudut segitiga telah diketahui nilainya kemudian ingin mencari panjang sisi atau sudut segitiga yang belum diketahui nilainya
 - d) *Unit Conversion Tool* untuk mengkonversi satuan ukuran pada Gambar.

c. Kelebihan *Microsoft Mathematics*

Beberapa kelebihan dari perangkat lunak ini adalah:³⁵

- 1) Perhitungan dalam penyelesaian soal matematika menjadi lebih cepat.
- 2) Keakuratan hasil yang diperoleh dari perhitungan.
- 3) Dapat dimanfaatkan sebagai evaluasi bahwa hasil perhitungan yang dilakukan telah benar.
- 4) Dapat memvisualisasikan grafik.

3. Tipe Kepribadian

Kepribadian menunjukkan seseorang terlepas dari individu yang lainnya, biasanya selalu dihubungkan dengan pola tingkah laku manusia yang berhubungan dengan norma-norma baik dan buruk³⁶. Menurut Jung, kepribadian adalah mencakup keseluruhan pikiran, perasaan dan tingkah laku, kesadaran dan ketidaksadaran³⁷. Kepribadian diartikan sebagai total kecenderungan bawaan atau hereditas dengan berbagai pengaruh dari lingkungan serta pendidikan, yang membentuk kondisi kejiwaan seseorang dan mempengaruhi sikapnya terhadap kehidupan³⁸. Berdasarkan beberapa pengertian tersebut peneliti menyimpulkan bahwa kepribadian adalah kecenderungan pikiran, perasaan dan tingkah laku seseorang yang berhubungan dengan norma baik atau buruk terhadap sikapnya dalam kehidupan.

Terdapat banyak pendekatan yang dikemukakan oleh para ahli dalam menentukan tipe kepribadian pada diri manusia namun dalam penelitian ini yang digunakan adalah tipe kepribadian *Hippocrates* yang dikembangkan oleh Galenus. Dikenal dengan istilah *Tipologi Hippocrates Galenus* dikarenakan Galenus meneruskan pendapat seorang filsuf pada zaman Yunani kuno, yang bernama Hippocrates, yang berasumsi bahwa didalam tubuh manusia terdapat empat zat cair dengan sifat-sifat yang berlainan antara satu sama lain yaitu kering (empedu kuning), basah (empedu hitam), dingin (lendir), panas (darah). Berlandaskan dari empat macam cairan tubuh ini Galenus menggolongkan manusia atas empat tipe kepribadian, yaitu *choleric* (sifat kering didominasi oleh empedu kuning),

³⁵ Kuswari Hernawati, "Menggambar Grafik Dengan Microsoft Mathematics 4.0," 2012, 1–22.

³⁶ Yus Mochammad Cholily, Dian Mayasari, Dwi Priyo Utomo, 'Analisis Metakognisi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Hipocrates', *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 3.Malang (2019), 18–23.

³⁷ Dina Satalina, 'Kecenderungan Perilaku Cyberbullying Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Ekstrovert Dan Introvert', *Jurnal Ilmiah Psikologi Terapan*, 02.02 (2014), 165.

³⁸ C. Fatningsaliska, H. Bidjuni, and F. Wowiling, "Perbandingan Tingkat Stres Berdasarkan Tipe Kepribadian Hippocrates-Galenus Pada Mahasiswa Yang Terlibat Organisasi Tim Kerohanian Kristen Senat Mahasiswa Fakultas Kedokteran Unsrat," *Jurnal Keperawatan UNSRAT* 3, no. 1 (2015): 105634.

sanguinis (sifat panas didominasi oleh darah), *melancholis* (sifat basah didominasi oleh empedu hitam), dan *phlegmatic* (sifat dingin didominasi oleh lender)³⁹. Salah satu cairan yang mendominasi tersebut menyebabkan timbulnya perbedaan karakter pada setiap orang. Berikut ini tabel *tipologi Hippocrates-Galenus*.

Tabel 2.2
Tipologi Hippocrates-Galenus

Tipe	Sifat-Sifat Khas
<i>Cholearis</i>	a. Tegas, kuat, cekatan dan tangkas mengerjakan sesuatu. b. Suka mengatur atau memimpin orang lain. c. Tidak mudah mengalah dan putus asa, <i>goal oriented</i>
<i>Melancholis</i>	a. Pemikir, analitik, detail dan mendalam. b. Serba teratur, rapi, terjadwal, tersusun sesuai pola dan sangat rinci. c. Mudah merasa bersalah, sensitif <i>perfectionist</i> .
<i>Phlegmatis</i>	a. Pendiam, tapi selalu memperhatikan. b. Kurang semangat, kurang teratur, dan serba dingin. c. Baik apabila dibawah tekanan orang lain, <i>good listeners</i> .
<i>Sanguinis</i>	a. Pelupa, sulit berkonsentrasi, dan tidak teratur. b. Emosional atau mudah terpancing emosi c. Senang berbicara, cari perhatian, <i>popular person</i>

4. Pemahaman Konsep Matematis

a. Definisi Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman konsep matematis merupakan salah satu kemampuan atau keahlian dalam bidang matematika yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dalam belajar matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajarinya, berupa kemampuan untuk menjelaskan kaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara akurat dan efisien, dalam pemecahan masalah matematis⁴⁰. Definisi

³⁹ Amalia and Widodo, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Melalui Model Pbl Berbasis Etnomatematika Ditinjau Dari Kepribadian Topologi Hippocrates Dan Galenus Tipe Cholearis Dan Phlegmantis.”

⁴⁰ Nila Kesumawati, “Pemahaman Konsep Matematik Dalam Pembelajaran Matematika,” *Semnas Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2008, 229–35.

dari pemahaman konsep menurut Kilpatrick, Swafford & Findell adalah sebagai kemampuan siswa untuk memahami konsep, operasi dan relasi yang ada dalam matematika⁴¹.

Menurut Skemp pemahaman matematis digolongkan menjadi dua yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional, yang dimiliki oleh siswa. Siswa dianggap mampu memahami secara instrumental apabila siswa dapat mengingat kembali materi yang sudah disampaikan kepadanya, kemampuan pada tingkatan ini diantaranya adalah memahami konsep dasar, memahami istilah dan hal-hal yang bersifat berkelanjutan seperti perhitungan sederhana. Tingkatan selanjutnya adalah pemahaman relasional. Siswa dianggap memiliki kemampuan relasional apabila siswa mampu menerapkan suatu konsep umum kepada materi yang bersifat spesifik atau pada bentuk yang baru⁴².

Berdasarkan definisi diatas peneliti mengambil kesimpulan bahwa pemahaman konsep matematis adalah suatu kemampuan siswa dalam memahami materi pelajaran, mengaplikasikan materi pada hal khusus atau situasi baru dan mampu menyampaikan kembali materi yang sudah dipelajari menggunakan bahasa sendiri.

b. Indikator Pemahaman Konsep Matematis

Berdasarkan penjelasan mengenai definisi pemahaman konsep matematis di atas, berikut ini indikator pemahaman konsep matematis dari para ahli yang akan dijadikan acuan dalam menentukan kemampuan pemahaman konsep matematis, antara lain :

Menurut Killpatrik, Swafford, dan Findell, indikator pemahaman konsep matematis siswa yaitu⁴³:

- 1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari,
- 2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan,
- 3) Mengaplikasikan konsep secara algoritma,

⁴¹ Melinda Rismawati And Anita Sri Rejeki Hutagaol, 'Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa PGSD STKIP Persada Khatulistiwa Sintang', *Jurnal Pendidikan Dasar PerKhasa*, 4.1 (2018), 91–105.

⁴² Yunika Lestaria Ningsih, 'Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa Melalui Penerapan Lembar Aktivitas Mahasiswa (LAM) Berbasis Teori Apos Pada Materi Turunan', *Edumatica*, 06.1 (2016), 1–8 <<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>.

⁴³ Ma'rufi, Rio Fabrika Pasandaran, and Ahmad Yogi, "Pemahaman Konsep Geometri Mahasiswa Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa," *Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika* 1 (2018): 56–67.

- 4) Mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, dan
- 5) Menghubungkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

Jihad dan Haris menyatakan bahwa indikator yang menunjukkan pemahaman konsep matematis antara lain ⁴⁴:

- 1) Mengutarakan ulang suatu konsep
- 2) Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep dasarnya
- 3) Menyajikan contoh dan bukan contoh dari konsep
- 4) Mengutarakan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis
- 5) Menguraikan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
- 6) Mengaplikasikan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi penyelesaian tertentu
- 7) Mengimplementasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Adapun indikator-indikator pemahaman konsep matematis menurut Shadiq yaitu ⁴⁵:

- 1) Menjelaskan kembali suatu konsep
- 2) Mengelompokkan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)
- 3) Menyajikan contoh dan non contoh dari konsep
- 4) Mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
- 5) Mengelaborasi syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
- 6) Mengimplementasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Berdasarkan pemaparan indikator dari beberapa ahli di atas, indikator pemahaman konsep matematis yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari,
- 2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan,
- 3) Mengaplikasikan konsep secara algoritma,
- 4) Mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, dan
- 5) Menghubungkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

⁴⁴ Fita Widyastuti, "Analisis Sikap Percaya Diri Dan Pemahaman Konsep Matematika," *FKIP UMP*, 2015, 7–17.

⁴⁵ Juni Setyo, "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dan Kecerdasan Emosional," *FKIP UMP*, no. 2008 (2016): 6–26.

Kelima indikator di atas dianggap telah memenuhi esensi pemahaman konsep matematis, serta dapat dipergunakan peneliti dalam pembuatan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis untuk mengukur seberapa besar pencapaian siswa.

B. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan atau pernyataan sementara terhadap suatu permasalahan dalam penelitian⁴⁶. Disebutkan sementara karena pernyataan yang dibuat hanya berdasarkan teori dan harus dibuktikan kebenarannya terlebih dahulu, berdasarkan fakta empiris berupa data yang diperoleh di lapangan. Penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Hipotesis Teoritis

- a. Terdapat pengaruh penggunaan pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
- b. Terdapat pengaruh tipe kepribadian *Hippocrates-Galenus* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
- c. Terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan tipe kepribadian *Hippocrates-Galenus* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

2. Hipotesis Statistik

- a. $H_{0A} : a_1 = a_2$
(tidak ada perbedaan antara siswa yang diberi pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan siswa yang diberi pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis)
 - $H_{0A} : a_1 \neq a_2$
(ada perbedaan antara siswa yang diberi pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan siswa yang diberi pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis).
- keterangan:
- a_1 : Pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics*
- a_2 : Model pembelajaran konvensional

⁴⁶ Rahmaniar, Abd. Haris, and Muh. Agus Martawijaya, "Kemampuan Merumuskan Hipotesis Fisika Pada Peserta Didik," *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar* 3, no. 3 (2015): 231–40.

- b. $H_{0B} : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4$
 (tidak ada perbedaan antara siswa yang memiliki tipe kepribadian Tipologi *Hippocrates-Galenus* (*Cholearis*, *Melancholis*, *Phlegmatis*, *Sanguinis*) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
 $H_{1B} : \exists \beta_1 \neq \beta_2$ dimana $i \neq j$ dan $i = j = 1,2,3,4$
 (ada perbedaan antara siswa yang memiliki tipe kepribadian dimensi Tipologi *Hippocrates-Galenus* (*Cholearis*, *Melancholis*, *Phlegmatis*, *Sanguinis*) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
 Keterangan:
 β_1 : Tipe kepribadian *Cholearis*
 β_2 : Tipe kepribadian *Melancholis*
 β_3 : Tipe kepribadian *Phlegmatis*
 β_4 : Tipe kepribadian *Sanguinis*
- c. $H_{0AB} : \alpha_i \beta_j = 0$ untuk setiap $i = 1,2$ dan $j = 1,2,3,4$
 (tidak ada interaksi antara pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan tipe kepribadian *Hippocrates-Galenus* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
 $H_{1AB} : \exists \alpha_i \beta_j \neq 0$ untuk setiap $i = 1,2$ dan $j = 1,2,3,4$
 (ada interaksi antara pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan tipe kepribadian *Hippocrates-Galenus* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam waktu satu bulan yaitu mulai tanggal 24 Maret sampai dengan 24 April 2021 dan bertempat di SMA Negeri 1 Sukoharjo Kabupaten Pringsewu.

B. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian eksperimen ini bersifat kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experimental*. *Quasi Experimental Design* ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen⁴⁷.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Posttest-Only Control Design*. Dalam design ini dipilih dua kelas yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen akan diterapkan pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* sedangkan kelas kontrol hanya menggunakan pembelajaran konvensional.

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini digambarkan dengan desain faktorial 2x4 sebagai berikut:

Tipe Kepribadian (B _j) Pendekatan pembelajaran (A _i)	<i>Cholearis</i> (B ₁)	<i>Melancholis</i> (B ₂)	<i>Phlegmatis</i> (B ₃)	<i>Sanguinis</i> (B ₄)
Pembelajaran STEM berbantuan <i>Microsoft Math</i> (A ₁)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₁ B ₄
Pembelajaran Konvensional (A ₂)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃	A ₂ B ₄

C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Data

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Sukoharjo tahun ajaran 2020/2021 berdasarkan tabel dibawah ini:

⁴⁷ *Ibid*,h.120

Tabel 3.1
Jumlah Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo

No	Kelas	Jumlah Siswa
1.	XI IPA 1	27
2.	XI IPA 2	29
3.	XI IPA 3	29
4.	XI IPA 4	30
5.	XI IPA 5	30
Jumlah		145

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini merupakan bagian dari keseluruhan dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Dalam penelitian ini diambil dua kelas sebagai sampel dari Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo. Sampel pertama Kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen, diberikan Pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics*, sedangkan sampel kedua Kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara atau teknik yang dipergunakan dalam mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes, wawancara dan angket.

a. Tes

Test merupakan suatu alat atau prosedur yang dipakai dalam rangka kegiatan pengukuran dan penilaian. Tes yang digunakan pada penelitian ini berbentuk esai, untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Nilai pemahaman konsep matematis siswa yang akan diperoleh berdasarkan penskoran setiap butir soal. Kriteria penskoran tertera pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.2
Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

No.	Indikator	Aspek Yang Dinilai	Skor
1.	Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah	a. Tidak Menjawab	0
		b. Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari tetapi salah	1

	dipelajari,	c. Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari dengan benar	2
2.	Mengklasifikasi kan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan,	a. Tidak Menjawab	0
		b. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan tetapi salah	1
		c. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan dengan benar	2
3.	Mengaplikasikan n konsep secara algoritma	a. Tidak menjawab	0
		b. Mengaplikasikan konsep secara algoritma tetapi salah	1
		c. Mengaplikasikan konsep secara algoritma dengan benar	2
4.	Mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika	a. Tidak menjawab	0
		b. Mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika tetapi salah	1
		c. Mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dengan benar	2
5.	Menghubungka n berbagai konsep (internal dan eksternal matematika)	a. Tidak menjawab	0
		b. Menghubungkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika) tetapi salah	1
		c. Menghubungkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika) dengan benar	2

b. Wawancara

Teknik pengumpulan data berupa wawancara ini digunakan pada saat pra survey untuk mengetahui permasalahan yang harus diteliti.

c. Angket

Angket merupakan salah satu teknik pengumpulan data berupa pertanyaan atau pernyataan tertulis yang diberikan kepada responden untuk dijawab. Angket dapat berupa pertanyaan tertutup atau terbuka. Pada penelitian ini digunakan angket dengan pertanyaan tertutup. Angket

ini dibuat berdasarkan tipe kepribadian *Hippocrates-Galenius* yang diambil dari buku *Crazy and Complete Personality Test* karangan Niken Kinar, S.Psi.

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam pemahaman dan perbedaan penafsiran pada istilah-istilah dalam judul skripsi. Judul penelitian yaitu “Pengaruh Pendekatan *Scince, Technology, Engineering And Mathematics* (STEM) Berbantuan *Microsoft Mathematics* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Siswa” maka definisi operasional yang perlu dijelaskan yaitu :

1. Pendekatan STEM

STEM adalah suatu pendekatan atau upaya dalam pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa atau keempat disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering and Mathematics* untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa yang berhubungan dengan permasalahan dalam kehidupan nyata

2. *Microsoft Mathematics*

Microsoft Mathematics adalah suatu perangkat lunak yang digunakan untuk membantu memecahkan permasalahan matematis dan sains, yang memiliki tampilan sejenis dengan kalkulator namun dapat menjabarkan secara detail langkah demi langkah penyelesaian suatu persoalan, serta memiliki kemampuan memvisualisasikan grafik 2D atau 3D.

3. Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman konsep matematis adalah suatu kemampuan siswa dalam memahami materi pelajaran, mengaplikasikan materi pada hal khusus atau situasi baru dan mampu menyampaikan kembali materi yang sudah dipelajari menggunakan bahasa sendiri.

4. Tipe Kepribadian

Kepribadian adalah kecenderungan pikiran, perasaan dan tingkah laku seseorang yang berhubungan dengan norma baik atau buruk terhadap sikapnya dalam kehidupan. Banyak teori yang mengklasifikasikan kepribadian menjadi beberapa tipe. Dalam penelitian ini, teori tipe kepribadian yang digunakan adalah teori *Hippocrates-Galenus*. Teori ini menggolongkan kepribadian manusia berdasarkan cairan tubuh yang paling dominan yaitu *choleris* (sifat kering didominasi oleh empedu kuning), *sanguinis* (sifat panas didominasi oleh darah), *melancholis* (sifat basah didominasi oleh empedu hitam), dan *phlegmatic* (sifat dingin didominasi oleh lender).

E. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrument tes (pemahaman konsep matematis) dan angket (tipe kepribadian *Hippocrates Galenus*).

1. Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang dimaksud disini yaitu soal tes dalam bentuk uraian. Diharapkan tes ini dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa terhadap materi yang sedang atau sudah dipelajari. Tes uraian yang dibuat berdasarkan indikator pemahaman konsep matematis. Soal dibuat dalam bentuk uraian agar dapat terlihat sejauh mana kemampuan siswa dalam menganalisa suatu persoalan matematis, menerapkan dan mempertimbangkan induksi dalam proses menjawabnya, serta untuk menghindari adanya unsur menebak dalam mengerjakan soal.

2. Instrumen Angket Tipe Kepribadian siswa

Instrumen angket yang digunakan diambil dari buku yang berjudul *Crazy And Complete Personality Test*. Instrument berupa pilihan ganda yang terdiri dari 20 pernyataan. Dimana 10 pernyataan mengenai kekuatan responden dan 10 pernyataan mengenai kelemahan responden. Terdapat empat alternatif jawaban yang harus dipilih salah satu, karena setiap alternatif jawaban mewakili keempat tipe kepribadian (*Cholearis, Melancholis, Phlegmatis, Sanguinis*). Berikut penjabaran alternatif jawaban berdasarkan tipe kepribadian:

- Tipe kepribadian *Sanguinis* diwakili pilihan ganda (A)
- Tipe kepribadian *Cholearis* diwakili pilihan ganda (B)
- Tipe kepribadian *Melancholis* diwakili pilihan ganda (C)
- Tipe kepribadian *Plegmatis* diwakili pilihan ganda (D)

Jumlah terbanyak dari alternatif jawaban yang dipilih oleh responden menggambarkan tipe kepribadiannya.

F. Uji Validitas dan Reliabilitas Data

1. Uji Validitas

Validitas merupakan suatu standar atau dasar ukuran yang menunjukkan ketepatan, kemanfaatan dan kesahihan suatu instrument penelitian. Uji validitas ini menggunakan *product moment*:⁴⁸

⁴⁸Febrinawati Yusup, "Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif," *Jurnal Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan* 7, no. 1 (2018): 17–23, <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v7i1.2100>.

$$r_{xy} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2) - (n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

x_i : nilai data ke-i untuk kelompok variabel X

y_i : nilai data ke-i untuk kelompok variabel Y

n : banyak data

2. Reliabilitas

Suatu instrumen tes dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subyek yang sama, diperoleh hasil pengukuran yang relatif sama. Dikarenakan instrumen tes berupa esai maka uji reliabilitas menggunakan uji *Alfa Cronbach*. Berikut merupakan rumus koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach*⁴⁹:

$$r_i = \frac{k}{(k - 1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

r_i : koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach*

k : jumlah item soal

$\sum s_i^2$: jumlah varians skor tiap item

s_t^2 : varians total

Rumus varians item dan varians total,

$$s_i^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \frac{(\sum x_i)^2}{n^2}$$

$$s_t^2 = \frac{\sum x_t^2}{n} - \frac{(\sum x_t)^2}{n^2}$$

Keterangan:

s_i^2 : varians item

s_t^2 : varians total

n : jumlah responden

$\sum x_i^2$: jumlah kuadrat soal ke-i

$(\sum x_i)^2$: jumlah soal ke-i dikuadratkan

$\sum x_t^2$: jumlah kuadrat total

$(\sum x_t)^2$: jumlah total dikuadratkan

⁴⁹ *Ibid*, h.22

Instrumen dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach* lebih dari 0,70 ($r_i > 0,70$) dan koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach*, tidak boleh lebih dari 0,90 ($r_i < 0,9$).

3. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran ini ditujukan untuk mengklasifikasi setiap butir soal berdasarkan tingkat kesulitannya. Tingkat kesulitan diukur berdasarkan kemampuan siswa. Soal dikatakan baik dan seimbang apabila terdapat soal dengan kategori rendah, sedang dan sulit.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat/indeks kesukaran dari tiap butir soal yaitu⁵⁰:

$$I = \frac{B}{J}$$

Keterangan:

I : Indeks kesukaran untuk setiap butir soal

B : Banyaknya peserta didik yang menjawab benar setiap butir soal

J : Banyaknya peserta didik yang memberikan jawaban pada butir soal

Kriteria tingkat kesukaran butir soal yang digunakan menurut Witherington dalam Anas Sudijono sebagai berikut :

Tabel 3.3
Interpretasi Tingkat Kesulitan Butir Soal

Interval	Interpretasi
$0,00 \leq I \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < I \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < I \leq 1,00$	Soal Mudah

Pada tabel 3.3 menjelaskan tingkat kesulitan butir soal. Dimana semakin rendah indeks kesulitan maka soal semakin sukar, dan sebaliknya apabila semakin tinggi indeks kesulitan maka soal semakin mudah. Agar instrumen efektif untuk digunakan maka peneliti mengacu kepada ketiga kriteria tingkat kesulitan soal pada tabel 3.3. Pada penelitian ini kuantitas soal dengan kriteria sukar sebanyak 20%, sedang sebanyak 60%, mudah sebanyak 20%⁵¹.

⁵⁰Hery Susanto, Achi Rinaldi, and Novalia, "Analisis Validitas Reabilitas Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (2015): 203–15, https://doi.org/10.18907/jjsre.37.3_343_4.

⁵¹Lenny Hartaty Lumbanraja and Syahnan Daulay, "Analisis Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Pada Butir Tes Soal Ujian Tengah Semester Bahasa Indonesia Kelas Xii Sma Negeri 7

4. Uji Daya Beda

Uji daya beda merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang termasuk ke dalam kategori lemah/ rendah dan kategori kuat/ tinggi prestasinya. Cara untuk menentukan daya beda menggunakan rumus ⁵²:

$$D = \frac{S_a - S_b}{I_a}$$

Keterangan:

D : Daya beda

S_a : Jumlah skor kelompok atas

S_b : Jumlah skor kelompok bawah

I_a : Jumlah skor ideal kelompok atas

Tabel 3.4
Kriteria Klasifikasi Daya Pembeda

Interval	Keterangan
$D \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup baik
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Sangat baik

Pada tabel 3.4 menunjukkan terdapat lima kategori daya pembeda, yaitu sangat jelek, jelek, cukup baik, baik dan sangat baik. Agar diperoleh soal yang berkualitas baik dan dapat membedakan antara peserta didik yang memiliki pemahaman tinggi dengan peserta didik yang memiliki pemahaman rendah, maka diperlukan instrument soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori cukup baik, baik dan sangat baik.

G. Uji Prasyarat Analisis

Pengujian prasyarat dilakukan untuk memastikan bahwa data penelitian tersebut layak atau tidak dianalisis lebih lanjut sesuai ketentuan ilmiah. Analisis data tes ini menggunakan uji statistik. Uji prasyarat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

Medan Tahun Pembelajaran 2016/2017,” *Kode: Jurnal Bahasa* 6, no. 1 (2018): 15–24, <https://doi.org/10.24114/kjb.v6i1.10814>.

⁵² R Ariesta, “Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kegiatan Laboratorium Fisika Dasar Ii Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kerja Ilmiah Mahasiswa,” *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7, no. 1 (2011): 62–68, <https://doi.org/10.15294/jpfi.v7i1.1072>.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengukur apakah data yang telah didapatkan berdistribusi normal atau tidak, sehingga dapat digunakan dalam statistik parametris (statistik inferensial). Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode *Liliefors* dengan langkah-langkah sebagai berikut⁵³:

a. Hipotesis

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

b. Taraf signifikansi: $\alpha = 0.05$

c. Uji Statistik

1) Mencari mean

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

2) Mencari Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N}}$$

3) $L = \max |F(Z_i) - S(Z_i)|$, dimana $Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{SD}$

Dengan:

$S(Z_i)$ = proporsi cacah $z \leq z_i$ terhadap seluruh cacah z_i

x_i = skor responden

$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$ untuk $Z \sim N(0,1)$

d. Daerah Kritik : $DK = \{ L \mid L > L_{\alpha,n} \}$ Nilai $L_{\alpha,n}$ bisa dilihat di tabel nilai kritik uji *Liliefors*.

e. Kesimpulan

Jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ maka H_0 diterima.

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk membuktikan bahwa sekumpulan data yang dimanipulasi berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya atau homogen. Pada penelitian ini menggunakan uji homogenitas *Barlett*. Uji *Bartlett* digunakan untuk menguji homogenitas varians lebih dari dua kelompok data. Rumus uji *Barlett* yakni⁵⁴:

⁵³ Nisrina Haniah, "Uji Normalitas Dengan Metode Liliefors," 2013, 1–17.

⁵⁴ Zulkifli Matondang, "Pengujian Homogenitas Varians Data," *Taburlaasa PPS UNIMED* 22, no. 1 (2009): 1–12.

$$X^2 = (\ln n) \{B - \sum dk \log s_i^2\}$$

Dimana:

n = jumlah data

$$B = (\sum dk) \log s^2 ; \text{ yang mana } s^2 = \frac{\sum (dks_i^2)}{\sum dk}$$

s_i^2 = varians data untuk setiap kelompok ke - i

dk = derajat kebebasan

Hipotesis pengujian:

H_0 = Data homogen

H_a = Data tidak homogen

Kriteria Pengujian:

Jika : $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel (1-\alpha; dk=k-1)}$, maka tolak H_0

Jika : $X^2_{hitung} < X^2_{tabel (1-\alpha; dk=k-1)}$, maka terima H_0

Langkah-langkah dalam uji *Barlett*:

- Mencari nilai varians dari masing-masing kelompok data menggunakan

$$\text{rumus: } s_i^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- Mencari varians gabungan menggunakan rumus $s^2_{gab} = \frac{\sum_{i=1}^k (dks_i^2)}{\sum dk}$,
dimana $dk = n - 1$

- Menentukan nilai *Barlett* menggunakan rumus:

$$B = \sum_{i=1}^k \log s^2_{gab}$$

- Mencari nilai chi kuadrat menggunakan rumus:

$$x^2_{hitung} = \ln(10) \{B - \sum_{i=1}^k dk \log s^2\}$$

- Menentukan nilai $x^2_{tabel} = x^2_{(\alpha, k-1)}$

- Kesimpulan, jika: $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$, maka H_0 diterima.

H. Uji Hipotesis

1. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan sel tak sama dengan rumus⁵⁵:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

X_{ijk} = data nilai ke-k pada kolom ke-j dan baris ke-i

μ = rata-rata dari seluruh data yang diamati

⁵⁵ Anna Septiana, Pengaruh Penerapan Pembelajaran Investigasi Kelompok Ditinjau Dari Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018).

α_i = pengaruh bariske-I pada variabel terikat

β_j = pengaruh kolom ke-j pada variabel terikat

$\alpha_{\beta ij}$ = kombinasi pengaruh baris ke-I dan kolom ke-j pada variabel terikat

\square_{ijk} = deviasi data X_{ijk} terhadap rata-rata populasi (μ_{ij}) yang berdistribusi dengan rata-rata 0, deviasi amatan terhadap rata-rata disebut galat (error)

i = 1,2 yaitu 1 = pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics*

2 = pembelajaran konvensional

J = 1,2,3,4 yaitu 1 = *Sanguinis*

2 = *Cholearis*

3 = *Melancholis*

4 = *Plegmatis*

Langkah-langkah uji anava sebagai berikut:

a. Hipotesis

- 1) $H_{0A} : \alpha_i = 0$ untuk $i = 1, 2$ (tidak ada perbedaan pengaruh antara baris terhadap variabel terikat).

$H_{1A} : \alpha_i \neq 0$ paling sedikit terdapat satu harga i (terdapat perbedaan pengaruh baris terhadap variabel terikat).

- 2) $H_{0B} : \beta_j = 0$ untuk $j = 1, 2, 3, 4$ (tidak terdapat perbedaan pengaruh antar kolom terhadap variabel terikat).

$H_{1B} : \beta_j \neq 0$ paling sedikit terdapat satu harga j (terdapat perbedaan pengaruh antar kolom terhadap variabel terikat).

- 3) $H_{0AB} : \alpha\beta_{ij} = 0$ untuk semua pasangan ij dengan $i = 1, 2$ dan $j = 1, 2, 3, 4$ (tidak terdapat interaksi baris dan kolom terhadap variabel terikat)

$H_{1AB} : \alpha\beta_{ij} \neq 0$ paling sedikit terdapat sepasang (ij) (terdapat interaksi baris dan kolom terhadap variabel terikat).

b. Perhitungan

- 1) Notasi

Notasi-notasi pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama didefinisikan sebagai berikut:

n_{ij} = banyaknya data amatan pada sel ij

$$\frac{X_i - \bar{X}}{s} = \text{rata-rata harmonik frekuensi seluruh sel} = \frac{pq}{\sum ij \frac{1}{n_{ij}}}$$

$$N = \sum_{i=1}^n ij \text{ } nij \text{ banyaknya seluruh data amatan}$$

$$SS_{ij} = \sum_k x_{ijk}^2 - \frac{(\sum_k x_{ijk}^2)^2}{n_{ij}} = \text{jumlah kuadrat deviasi data amatan}$$

pada sel ke- ij

$$A_i = \sum_j \overline{AB_{ij}} = \text{jumlah rata-rata baris ke-} i$$

$\overline{AB_{ij}}$ = rata-rata pada sel ij

$G = \sum_{i,j} \overline{AB_{ij}}$ = jumlah rata-rata sel

$B_j = \sum_i \overline{AB_{ij}}$ = jumlah rata-rata kolom ke- j

2) Komponen Jumlah Kuadrat

Berikut ini beberapa definisi jumlah kuadrat yaitu:

$$JKA = \overline{n_h} \left\{ \left(\sum_i \frac{A_i^2}{q} \right) - \left(\frac{G^2}{pq} \right) \right\}$$

$$JKB = \overline{n_h} \left\{ \left(\sum_j \frac{B_j^2}{p} \right) - \left(\frac{G^2}{pq} \right) \right\}$$

$$JKAB = \overline{n_h} \left\{ \left(\frac{G^2}{pq} \right) + \left(\sum_{ij} \overline{AB_{ij}^2} \right) - \left(\sum_i \frac{A_i^2}{q} \right) - \left(\sum_j \frac{B_j^2}{p} \right) \right\}$$

$$JKG = \sum_{ij} SS_{ij}$$

$$JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG$$

3) Derajat Kebebasan (dk)

Derajat kebebasan masing-masing kuadrat adalah:

$$dkA = p - 1$$

$$dkB = q - 1$$

$$dkAB = (p - q)(q - 1)$$

$$dkT = N - 1$$

$$dkG = N - pq$$

4) Rataan Kuadrat (RK)

Dari total kuadrat dan derajat kebebasan maka dapat diperoleh rata-rata kuadrat yaitu:

$$RKA = \frac{JKA}{dkA}; RKB = \frac{JKB}{dkB}; RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}; RKG = \frac{JKG}{dkG}$$

c. Statistik Uji

- 1) Untuk H_{0A} yaitu $F_a = \frac{RKA}{RKG}$ adalah nilai variabel random berdistribusi F dengan derajat kebebasan $(p - 1)$ dan $N - pq$
- 2) Untuk H_{0B} yaitu $F_b = \frac{RKB}{RKG}$ adalah nilai dari variabel random berdistribusi F dengan derajat kebebasan $(q - 1)$ dan $N - q$
- 3) Untuk H_{0AB} yaitu $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$ adalah nilai variabel random berdistribusi F dengan derajat kebebasan $(p - 1)(q - 1)$ dan $N - pq$

d. Daerah Kritik

Daerah kritik untuk masing-masing nilai F yaitu:

- 1) Untuk F_a adalah $DK = \{F_a | F_a > F_{a;p-1;N-pq}\}$
- 2) Untuk F_b adalah $DK = \{F_b | F_b > F_{a;q-1;N-pq}\}$
- 3) Untuk F_{ab} adalah $DK = \{F_{ab} | F_{ab} > F_{a;(p-1);(q-1);N-pq}\}$

e. Ringkasan Analisis Variansi Dua Jalan

Tabel 3.5
Ringkasan Anava Dua Jalan

Sumber	JK	Dk	RK	F_{abs}	F_a
Baris (A)	JKA	$p - 1$	RKA	F_a	F^*
Kolom (B)	JKB	$q - 1$	RKB	F_b	F^*
Interaksi (AB)	JKAB	$(p - 1)(q - 1)$	RKAB	F_{ab}	F^*
Galat	JKG	$N - 1$	RKG	-	-
Total	JKT	$R - 1$	-	-	-

Catatan : F merupakan nilai F yang diperoleh dari tabel

f. Keputusan Uji

- a) Jika $F_a \in DK$ maka H_{0A} ditolak
- b) Jika $F_b \in DK$ maka H_{0B} ditolak
- c) Jika $F_{ab} \in DK$ maka H_{0AB} ditolak

2. Uji Komparasi Ganda Dengan Metode Scheffe

Metode *Scheffe* adalah langkah lanjutan dari analisis variansi dua jalan. Metode ini menggunakan hasil dari perhitungan analisis variansi RKG. Uji perbandingan ganda pada metode *Scheffe* menggunakan kelompok pasangan perbandingan nilai rata-rata atau rata-rata marginal yang didapatkan dari tabel analisis variansi. Tabel rata-rata marginal digunakan guna mempermudah dalam melakukan perhitungan menggunakan metode *Scheffe*.

Tabel 3.6
Rataan Marginal untuk Metode Scheffe

Baris (A)	Kolom (B)			Uk`uran Sampel	Rataan Marginal
	1	...	B		
1	\bar{y}_{11}	...	\bar{y}_{1b}	n_1	\bar{y}_1
□	□	...	□	□	□
A	\bar{y}_{a1}	...	\bar{y}_{ab}	$n_{a.}$	$\bar{y}_{a.}$
Ukuran sampel	$n_{.1}$...	$n_{.b}$	$n_{..}$	
Rataan marginal	$\bar{y}_{.1}$...	$\bar{y}_{.b}$		$\bar{y}_{..}$

Langkah-langkah pengujian dengan metode *Scheffe* adalah sebagai berikut⁵⁶:

- a. Mengidentifikasi semua pasangan komparasi ganda
- b. Merumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi tersebut
- c. Mencari harga statistik uji F dengan menggunakan rumus :

- 1) Komparasi rerata antara baris ke- i dan ke- j dari faktor A

$$F_{i.-j.} = \frac{(\bar{y}_{.i} - \bar{y}_{.j})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{.i}} + \frac{1}{n_{.j}} \right)}$$

- 2) Komparasi rerata antar kolom ke- i dan ke- j dari faktor B

$$F_{i.-j.} = \frac{(\bar{y}_{.i} - \bar{y}_{.j})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{.i}} + \frac{1}{n_{.j}} \right)}$$

- 3) Komparasi rerata pada kolom yang sama antar sel dari faktor A dengan B

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{y}_{ij} - \bar{y}_{kj})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

- 4) Komparasi rerata pada baris yang sama antar sel dari faktor A dengan B

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{y}_{ij} - \bar{y}_{ik})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

- d. Menentukan taraf signifikansi (α).
- e. Menentukan daerah kritis menggunakan rumus :
 - 1) $DK = \{F | F_{hitung} > (a - 1)F_{\alpha; a-1; N-ab}\}$
 - 2) $DK = \{F | F_{hitung} > (b - 1)F_{\alpha; b-1; N-ab}\}$
 - 3) $DK = \{F | F_{hitung} > (ab - 1)F_{\alpha; ab-1; N-ab}\}$
- f. Menentukan uji beda rata-rata untuk setiap pasangan komparasi rerata
- g. Menyusun rangkuman analisis (komparasi ganda).

⁵⁶ Yuvita Erpina Rosa, Neva Satyahadewi, and Muhlasah Novitasari Mara, 'Metode Scheffe Dalam Uji Komparasi Ganda Analisis Varians Dua Faktor Dengan Interaksi', 04.3 (2015), 371–78.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Hasil Uji Coba Instrumen Soal

a. Validitas Isi

Tujuan dari validitas isi yaitu untuk mengetahui apakah seluruh item soal dapat mengukur apa yang hendak diukur, sehingga dapat memperoleh data yang akurat. Validitas isi adalah penilaian terhadap kesesuaian tes dengan tujuan instruksional khusus dari suatu materi pelajaran (kisi-kisi soal). Uji validitas isi dilakukan oleh 3 validator yaitu 2 diantaranya merupakan dosen Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung (Bapak Dr.Achi Rinaldi, S.Si, M.Si dan Bapak Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd) dan 1 guru Matematika SMA N 1 Sukoharjo (Bapak Eko Diantoro, S.Pd).

Tabel 4.1

Validator Uji Coba Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Validator	Saran Perbaikan	Soal Kemampuan Pemahaman Konsep	
		Sebelum Validasi	Sesudah Validasi
Dr.Achi Rinaldi, S.Si, M.Si	Mengubah Indikator Pemahaman Konsep	Menggunakan indikator pemahaman konsep menurut Shadiq	Menggunakan Indikaor pemahaman konsep menurut Killpatrik
	Soal dengan indikator mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis disajikan dalam bentuk fugsi dan grafik	Soal disajikan menggunakan dua cara (definisi turunan dan sifat-sifat turunan)	Soal disajikan dalam bentuk fungsi serta grafiknya
Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd	Mengubah kata adalah dengan kata perintah	Tinggi maksimum yang dapat	Hitung tinggi maksimum yang dapat

	(hitunglah, carilah, tentukan)	dicapai oleh roket adalah	dicapai oleh roket !
	Menambahkan penskoran dalam setiap langkah penyelesaian soal	Langsung disajikan skor total dalam setiap item soal	Disajikan penskoran dalam setiap langkah penyelesaian soal
Eko Diantoro, S.Pd		Sudah layak	Sudah layak

b. Validitas Konstruk

Berikut hasil analisis validitas butir soal pemahaman konsep matematis siswa dapat dilihat pada tabel 4.2 :

Tabel 4.2
Validitas Butir Soal Pemahaman Konsep Matematis

No. Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1.	0,30	0,37	Tidak Valid
2.	0,49	0,37	Valid
3.	0,37	0,37	Valid
4.	0,49	0,37	Valid
5.	0,71	0,37	Valid
6.	0,41	0,37	Valid
7.	0,73	0,37	Valid
8.	0,51	0,37	Valid
9.	0,53	0,37	Valid
10.	0,26	0,37	Tidak Valid

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada Lampiran 8)

Berdasarkan hasil uji validitas di atas dapat dilihat bahwa dari 10 butir soal yang telah diuji terdapat 2 butir soal yang tidak valid atau memiliki $r_{hitung} < r_{tabel}$ (0,37). Soal yang tidak valid yaitu soal nomor 1 dan 10, sehingga kedua butir soal tersebut tidak dapat digunakan pada saat pengambilan data penelitian dikarenakan tidak memenuhi syarat sebagai alat ukur yang baik. Butir soal yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis adalah soal dengan nomor 2,3,4,5,6,7,8,9.

c. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas pada instrumen soal ini menggunakan uji *Alpha Cronbach* dan memperoleh nilai $r_{11} = 0,61$. Untuk mengetahui apakah instrumen tersebut reliabel atau tidak maka selanjutnya nilai r_{11} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} . Apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan reliabel, namun sebaliknya apabila $r_{11} < r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan tidak reliabel. Dikarenakan $r_{tabel} = 0,37$ sehingga $0,61 > 0,37$ atau $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan reliabel dan memiliki konsistensi yang baik sehingga layak digunakan untuk pengambilan data pemahaman konsep matematis. Data perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada **Lampiran 8**.

d. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk mengetahui tingkat kesulitan suatu instrument soal yaitu apakah soal termasuk dalam kategori mudah, sedang, atau sukar.

Adapun hasil analisis tingkat kesukaran pada setiap butir sola sebagai berikut :

Tabel 4.3

Uji Tingkat Kesukaran Soal Pemahaman Konsep Matematis

No. Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1.	0,76	Mudah
2.	0,72	Mudah
3.	0,44	Sedang
4.	0,39	Sedang
5.	0,09	Sukar
6.	0,57	Sedang
7.	0,10	Sukar
8.	0,10	Sukar
9.	0,62	Sedang
10.	0,47	Sedang

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada Lampiran 8)

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran di atas dapat dilihat bahwa terdapat 2 soal dengan kategori mudah ($0,70 < I \leq 1,00$) yaitu butir soal nomor 1 dan 2. Soal dengan kategori sedang ($0,30 < I \leq 0,70$) sebanyak 5 butir soal yaitu soal nomor 3,4,6,9,10. Terdapat 2 butir soal dengan kategori sukar ($0,00 \leq I \leq 0,30$) pada soal nomor 5 dan 7.

e. Uji Daya Pembeda Soal

Uji daya pembeda bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan setiap butir soal untuk membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan siswa dengan kemampuan rendah.

Berikut ini merupakan data hasil uji daya pembeda instrumen soal :

Tabel 4.4
Daya Pembeda Soal Pemahaman Konsep Matematis

No. Butir Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1.	0,15	Jelek
2.	0,38	Cukup
3.	0,47	Baik
4.	0,34	Cukup
5.	0,39	Baik
6.	0,35	Cukup
7.	0,32	Cukup
8.	0,37	Cukup
9.	0,44	Baik
10.	0,17	Jelek

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada Lampiran 8)

Berdasarkan data hasil uji coba daya pembeda instrumen soal dapat diketahui bahwa terdapat 2 soal dengan kategori jelek yaitu pada soal nomor 1 dan 10, kemudian terdapat 5 butir soal dengan kategori Cukup Baik yaitu pada soal nomor 2,4,6,7,8. Soal dengan kategori Baik sebanyak 3 butir soal yaitu pada soal nomor 3,5,9. Karena soal yang dapat digunakan adalah soal dengan kategori daya pembeda cukup, baik dan sangat baik, maka soal yang dapat dipakai adalah nomor 2,3,4,5,6,7,8,9.

f. Kesimpulan Hasil Uji Coba Instrumen Soal

Berdasarkan hasil uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda dan uji tingkat kesukaran, maka dapat dibuat kesimpulan dengan tabel berikut :

Tabel 4.5
Kesimpulan Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Matematis

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Kesimpulan
1.	Tidak Valid	Reliabel	Mudah	Jelek	Tidak Dipakai
2.	Valid		Mudah	Cukup	Dipakai

3.	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
4.	Valid		Sedang	Cukup	Tidak Dipakai
5.	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
6.	Valid		Sedang	Cukup	Tidak Dipakai
7.	Valid		Sukar	Cukup	Dipakai
8.	Valid		Sukar	Cukup	Tidak Dipakai
9.	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
10.	Tidak Valid		Sedang	Jelek	Tidak Dipakai

Dapat dilihat berdasarkan tabel di atas terdapat lima soal yang dipakai dan lima soal yang tidak dipakai. Soal nomor 1 dan 10 tidak dipakai karena berdasarkan hasil uji validitas kedua soal tersebut tidak valid dan memiliki daya pembeda dengan kategori jelek. Soal nomor 4,6,8 tidak dipakai karena indikator soal tersebut sudah tercakup pada soal lain yaitu soal nomor 4 memiliki indikator yang sama dengan soal nomor 3, soal nomor 6 memiliki indikator yang sama dengan soal nomor 5, soal nomor 8 memiliki indikator yang sama dengan soal nomor 7. Soal nomor 2,3,5,7,9 dipakai dikarenakan soal tersebut valid, memiliki kategori daya pembeda cukup baik dan baik, kelima soal tersebut memiliki presentase tingkat kesukaran yang ideal dan sesuai dengan teori yang digunakan yaitu sukar 20%, sedang 60% dan mudah 20%.

2. Data Hasil Penelitian

a. Data Amatan

1) Data Pemahaman Konsep Matematis

Berdasarkan data hasil *Post Test* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah diperoleh, maka akan ditentukan nilai maksimum (X_{maks}) dan nilai minimum (X_{min}). Akan ditentukan pula ukuran tendensi sentral yang meliputi rata-rata (\bar{X}), modus (M_o), median (M_e), serta ukuran dispersi meliputi jangkauan (R) dan simpangan baku (S) yang dirangkum pada Tabel 4.7 berikut :

Tabel 4.6

**Deskripsi Data Nilai Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis
Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Kelas	X_{maks}	X_{min}	Ukuran Tendensi Sentral			Ukuran Dispersi	
			\bar{X}	M_e	M_o	R	S
Eksperimen	100	65	83,12	82,5	90	35	9,05
Kontrol	90	43	67,14	65	70	47	10,97

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada Lampiran 15-16)

Dari tabel di atas terlihat bahwa nilai kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

2) Data Tipe Kepribadian

Berikut merupakan data tipe kepribadian siswa yang diperoleh berdasarkan pengisian angket pada kelas eksperimen dan kelas kontrol :

Tabel 4.7

Deskripsi Data Hasil Tes Angket Tipe Kepribadian

Kelas	Tipe Kepribadian			
	Sanguinis	Koleris	Melankolis	Phlegmatis
Eksperimen	6	4	6	10
Kontrol	8	4	7	10

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada Lampiran 15-16)

3. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji untuk mengetahui apakah sampel berdistribusi normal atau tidak. Dalam uji normalitas ini menggunakan uji *liliefors* atau bisa disebut juga *kolmogorov smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05. Berikut tabel hasil uji normalitas menggunakan SPSS :

Tabel 4.8

Deskripsi Data Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	55
	Std. Deviation	,0000000
Most Extreme Differences	Absolute	,593455
	Positive	,105
	Negative	,105
Test Statistic		-,075
Asymp. Sig. (2-tailed)		,105
		,200 ^{c,d}

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada Lampiran 17)

Dapat dilihat nilai signifikansi pada data residual yaitu $0,200 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Untuk mengetahui apakah data memiliki karakteristik yang sama atau homogen maka dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Barlett*. Berikut tabel hasil perhitungan :

Tabel 4.9
Deskripsi Data Hasil Uji Homogenitas
Test Results^a

Box's M	3,043
Approx.	,425
df1	6
df2	1848,386
Sig.	,863

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada Lampiran 17)

Berdasarkan deskripsi data pada tabel 4.10 dapat dilihat nilai signifikansi $0,86 > 0,05$ maka disimpulkan data bersifat homogen.

4. Uji Hipotesis Penelitian

a. Analisis Variansi Dua Jalan

Berikut data hasil perhitungan analisis variansi dua jalan sel tak sama :

Tabel 4.10
Deskripsi Data Hasil Uji Anova Dua Jalan
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Pemahaman Konsep Matematis

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4361,222 ^a	7	623,032	6,151	,000
Intercept	283623,019	1	283623,019	2800,171	,000
Pembelajaran	2748,940	1	2748,940	27,140	,000
Kepribadian	445,786	3	148,595	1,467	,236
Pembelajaran * Kepribadian	398,403	3	132,801	1,311	,282
Error	4760,524	47	101,288		
Total	315952,000	55			
Corrected Total	9121,745	54			

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada Lampiran 18)

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.10, dapat disimpulkan :

- 1) Nilai signifikansi = 0,00 dan taraf signifikansi 0,05 maka $0,00 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa H_{0A} ditolak artinya terdapat pengaruh terhadap pemahaman konsep matematis antara pembelajaran pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dan pembelajaran konvensional.
- 2) Nilai signifikansi = 0,24 dan taraf signifikansi 0,05 maka $0,24 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa H_{0B} diterima, artinya tidak terdapat pengaruh tipe kepribadian terhadap pemahaman konsep matematis.
- 3) Nilai signifikansi = 0,28 dan taraf signifikansi 0,05 maka $0,28 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa H_{0C} diterima, artinya tidak terdapat interaksi antara pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan tipe kepribadian terhadap pemahaman konsep matematis.

b. Uji Komparasi Ganda (Scheffe)

Uji komparasi ganda dilakukan untuk hipotesis yang ditolak, berikut disajikan tabel hasil uji :

Tabel 4.11
Deskripsi Data Hasil Uji Scheffe Model Pembelajaran

Dependent Variable: Pemahaman Konsep Matematis

Metode Mengajar	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Pendekatan STEM berbantuan Microsoft Mathematics	83,413	2,080	79,228	87,597
Konvensional	68,461	1,978	64,482	72,439

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada *Lampiran 18*)

Tabel 4.12
Deskripsi Data Hasil Uji Scheffe Tipe Kepribadian

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Pemahaman Konsep Matematis

Tukey HSD

(I) Tipe Kepribadian Hippocrates Galenus	(J) Tipe Kepribadian Hippocrates Galenus	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound

Sanguinis	Koleris	-7,39	4,460	,357	-19,27	4,49
	Melankolis	-4,07	3,876	,722	-14,39	6,26
	Phlegatis	,56	3,507	,999	-8,78	9,90
Koleris	Sanguinis	7,39	4,460	,357	-4,49	19,27
	Melankolis	3,33	4,522	,882	-8,72	15,37
	Phlegatis	7,95	4,210	,247	-3,26	19,16
Melankolis	Sanguinis	4,07	3,876	,722	-6,26	14,39
	Koleris	-3,33	4,522	,882	-15,37	8,72
	Phlegatis	4,62	3,585	,574	-4,93	14,17
Phlegatis	Sanguinis	-,56	3,507	,999	-9,90	8,78
	Koleris	-7,95	4,210	,247	-19,16	3,26
	Melankolis	-4,62	3,585	,574	-14,17	4,93

Sumber : Pengolahan Data (Perhitungan Pada *Lampiran 18*)

Berdasarkan uji anova yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh bahwa H_{0A} ditolak. Dikarenakan model pembelajaran hanya memiliki dua kategori, maka tidak perlu dilakukan uji komparasi ganda. Untuk mengetahui model pembelajaran yang lebih baik dapat dilihat melalui nilai mean pada masing-masing model pembelajaran, dimana nilai mean yang lebih besar adalah model pembelajaran yang lebih baik. Jika mean pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* lebih besar dibandingkan mean pembelajaran konvensional berarti pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dikatakan berpengaruh.

B. Pembahasan Hasil Penelitian dan Analisis

1. Hipotesis Pertama

Pembelajaran yang mengintegrasikan dua atau lebih disiplin ilmu dalam bidang sains, teknologi, teknik dan matematika untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata disebut pembelajaran dengan pendekatan STEM. Pembelajaran ini menuntut siswa untuk lebih kritis terhadap permasalahan disekitarnya, kemudian memecahkan permasalahan tersebut menggunakan beberapa disiplin ilmu yang telah dipelajari. Proses menggunakan, mengolah dan mengasah materi yang telah dipelajari untuk mencari penyelesaian masalah dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi STEM dalam pembelajaran sangat efektif meningkatkan kemampuan dan hasil belajar siswa, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Woro Sumarni dkk dengan judul “Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM” dengan hasil

kemampuan kognitif siswa mencapai kriteria baik, dengan ketercapaian tertinggi pada indikator pemahaman konsep.⁵⁷ Penggunaan bantuan media pembelajaran *Microsoft Mathematics* membantu siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematis secara akurat sekaligus menambah pemahaman konsep matematis siswa, karena media ini memiliki fitur dapat menjabarkan langkah-langkah penyelesaian soal dan dapat menampilkan grafik.

Pembelajaran konvensional yang biasa digunakan merupakan pembelajaran yang lebih terpusat kepada guru, sehingga siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam pembelajaran konvensional yaitu metode Tanya jawab, metode penugasan dan metode ceramah. Kurangnya peran siswa dalam proses pembelajaran mengakibatkan terbatasnya proses berpikir dan terbatasnya pemahaman konsep yang diperoleh.

Berdasarkan hasil perhitungan anova yaitu H_{0A} ditolak dan paparan beberapa faktor di atas, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep matematis.

2. Hipotesis Kedua

Pada awal pertemuan, peneliti tentunya belum mengetahui kepribadian setiap siswa. Sulit untuk mengetahui kepribadian dari setiap siswa, bahkan oleh guru yang bertatap muka dengan siswa secara langsung. Hal itu dikarenakan terbatasnya waktu dan situasi yang tidak memungkinkan untuk memahami karakter dari setiap siswa. Apabila peneliti mengetahui karakter siswa maka akan mempermudah untuk menentukan metode yang tepat. Karakter yang berbeda tentunya memiliki cara belajar, cara mencerna dan cara merespon pembelajaran yang berbeda pula. Karakter siswa juga mempengaruhi cara berinteraksi antara siswa yang satu dengan yang lainnya, atau cara berinteraksi antara guru dengan siswa yang akan mempengaruhi proses pembelajaran. Oleh karena itu peneliti membagikan angket untuk menilai karakter siswa secara lebih akurat dan efektif. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa tipe kepribadian yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda dalam proses berpikir atau proses memahami suatu konsep. Diantaranya adalah penelitian yang dilakukan Agustina memperoleh hasil bahwa proses berpikir siswa SMA dalam penyelesaian masalah turunan fungsi ditinjau dari tipe kepribadian

⁵⁷ Sumarni, Wijayati, and Sri Supanti, "Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM."

sanguinis, koleris, melankolis dan phlegmatis mempunyai proses berpikir yang berbeda dalam menyelesaikan masalah.⁵⁸

Hasil uji anova menunjukkan hal sebaliknya yaitu H_{0B} diterima yang berarti tidak terdapat pengaruh tipe kepribadian terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Hal tersebut terjadi disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang pertama dikarenakan pembelajaran dilakukan secara daring. Pembelajaran yang dilakukan secara daring menyebabkan interaksi antara siswa dengan siswa yang lain atau interaksi antara guru dengan siswa menjadi terbatas. Interaksi yang terbatas tersebut mengakibatkan tidak terlihatnya perbedaan karakter siswa, sehingga respon yang diberikan sama.

Faktor yang kedua adalah antusiasme siswa pada saat proses pembelajaran. Peneliti melihat antusiasme yang tidak jauh berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kedua kelas tersebut terdapat beberapa siswa yang aktif bertanya, mengikuti pembelajaran dengan baik dan mengerjakan tugas dengan baik pula. Namun terdapat beberapa siswa yang tidak aktif bahkan tidak hadir dalam pembelajaran dan tidak menyelesaikan tugas dengan baik. Hal ini sesuai dengan hasil uji anova yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tipe kepribadian siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

3. Hipotesis Ketiga

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terdapat perbedaan pemahaman konsep pada setiap tipe kepribadian. Karena tipe kepribadian yang berbeda akan memberikan respon yang berbeda ketika diberikan suatu treatment yaitu berupa model pembelajaran. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Liulin Nuha dkk dengan judul “Analisis Pemahaman Konsep Matematis Menurut Teori APOS Ditinjau dari Tipe Kepribadian Kelas VIII MTs Al Ma’arif Sukorejo” dengan hasil penelitian tipe kepribadian sanguinis memiliki tingkat pemahaman konsep rendah. Hal ini sesuai dengan tipe kepribadian yang menonjol yaitu banyak bicara. Tipe koleris juga memiliki tingkat pemahaman konsep rendah, hal tersebut sesuai dengan salah satu sifat koleris yaitu banyak akal ketika dalam keadaan darurat. Tipe kepribadian melankolis memiliki tingkat pemahaman konsep tinggi, hal ini dikarenakan melankolis memiliki karakter pemikir dan pantang menyerah. Selanjutnya tipe kepribadian phlegmatis memiliki tingkat pemahaman konsep

⁵⁸ Dian Mayasari, Dwi Priyo Utomo, “Analisis Metakognisi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Hipocrates.”

rendah, hal tersebut dikarenakan pengaruh karakternya yaitu pendiam dan tak berantusias.⁵⁹

Berdasarkan hasil uji Anova dua jalan sel tak sama diperoleh H_{0C} diterima, yang artinya tidak terdapat pengaruh antara pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dan tipe kepribadian terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Hal tersebut terjadi karena beberapa faktor, faktor pertama adalah kurangnya kesungguhan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Faktor kedua adalah tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara tipe kepribadian kelas kontrol dan kelas eksperimen yang dapat menggolongkan suatu tipe kepribadian tersebut memiliki kategori pemahaman konsep rendah atau tinggi, sehingga tidak terdapat interaksi antara pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan tipe kepribadian siswa.

⁵⁹ Liulin Nuha, Sunismi, and Siti Nurul Hasana, "Analisis Pemahaman Konsep Matematis Menurut Teori APOS Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Kelas VIII MTS Almaarif Sukorejo," *Jp3* 16, no. 1 (2021): 228–39.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh antara siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep matematis.
2. Tidak terdapat pengaruh Tipe kepribadian siswa antara siswa yang memiliki tipe kepribadian Sanguinis, Koleris, Melankolis dan Phlegmatis terhadap pemahaman konsep matematis.
3. Tidak terdapat interaksi antara pendekatan STEM berbantuan *Microsoft Mathematics* dengan tipe kepribadian siswa terhadap pemahaman konsep matematis.

B. Rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, peneliti memberikan rekomendasi dan saran sebagai berikut :

1. Pendekatan STEM dapat digunakan oleh guru dalam pembelajaran sains, khususnya pada materi yang terdapat unsur praktek dan materi tersebut dapat dikaitkan dengan beberapa atau seluruh disiplin ilmu dalam STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)
2. Siswa hendaknya mengetahui tipe kepribadian diri masing-masing, agar dapat mengetahui kekurangan dan kelebihanannya, dengan begitu akan lebih mudah untuk mengarahkan dan mengasah kemampuan atau potensi yang dimiliki.
3. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat lebih memperdalam pendekatan STEM dan dapat mengkolaborasikan dengan variabel lain selain tipe kepribadian. Memperhatikan kendala-kendala yang dialami dalam penelitian ini sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan dan penyempurnaan penelitian yang akan dilaksanakan kedepannya.